

Institut

EDS

Institut Hydro-Québec en environnement
développement et société
de l'Université Laval

LES CAHIERS DE L'Institut EDS

Volume 1, numéro 7, mars 2009

Comment construire un système d'indicateurs pour le développement durable?

Florent Joerin

Institut EDS

Chaire de recherche du Canada en aide
à la décision territoriale

École supérieure d'aménagement du
territoire et de développement régional
Université Laval, Québec

Alexandre Baker

École supérieure d'aménagement du
territoire et de développement régional
Université Laval, Québec



UNIVERSITÉ
LAVAL



Institut Hydro-Québec en environnement,
développement et société
de l'Université Laval

L'Institut EDS

L'Institut EDS (Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société) est un regroupement de membres de la communauté universitaire, provenant aussi bien de sciences sociales que de sciences dures ou appliquées, qui partagent un intérêt commun pour la recherche et la formation en environnement, développement et société.

Le mandat de l'Institut est de soutenir la recherche pluridisciplinaire, les synergies entre spécialistes et de promouvoir une vision d'ensemble sur les questions d'environnement dans la société. L'Institut réalise ou facilite des activités visant l'approfondissement et la diffusion des connaissances dans le domaine de l'environnement et du développement durable. Afin de faciliter l'atteinte de ces objectifs, sa structure se veut souple, rassembleuse et ouverte.

Site Internet: www.ihqeds.ulaval.ca

Coordonnées de l'Institut EDS

Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société

2440, Pavillon des Services, boul. Hochelaga, local 3800

Université Laval, Québec, G1V 0A6

Téléphone : (418) 656-2723

Télécopieur : (418) 656-7330

Courriel : ihqeds@ihqeds.ulaval.ca

Concept et mise en page : Ariane Gagnon-Légaré



Florent Joerin

Florent Joerin est professeur à l'ÉSAD (École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional, Université Laval). Ingénieur en génie rural et environnement de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (Suisse), son doctorat a pour titre « Décider sur le territoire, proposition d'une approche par utilisation de SIG et analyse multicritère ». Il effectue ensuite une recherche postdoctorale au CRAD, en évaluation de l'accessibilité spatiale par analyse multicritère. De retour en Suisse, il dirige l'équipe de recherche du projet CITYCOOP, au Centre universitaire d'écologie humaine de l'Université de Genève. Dans la même période, il participe au développement des activités d'un bureau d'aide à la décision (bureau SiTE), ce qui lui permet de concilier approches théorique et pratique de l'aide à la décision territoriale.

Au début de l'année 2003, il obtient la Chaire de recherche du Canada en aide à la décision territoriale. Il est désormais membre régulier du CRAD (Centre de recherche en aménagement et développement), co-directeur du GIRBa (Groupe interdisciplinaire de recherche sur la banlieue), chercheur membre du réseau VRM (Ville-Région-Monde) et membre de l'Institut EDS (Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société). Florent Joerin est également rédacteur adjoint de la *Revue internationale de géomatique* et membre du comité de rédaction de la revue électronique *Environnement Urbain*.

Alexandre Baker

Alexandre Baker détient un diplôme de premier cycle comprenant une spécialisation en études de l'environnement (bilingue) et une concentration en géographie (Université d'Ottawa, 2001). Il a ensuite réalisé une maîtrise en aménagement du territoire et développement régional à l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional (ÉSAD) de l'Université Laval (2007). Dans le cadre de sa maîtrise, sous la supervision de M. Joerin, il a utilisé l'analyse multicritère en appui à l'organisation d'un réseau de parcs urbains.

Pour joindre les auteurs

Bureau : pavillon Félix-Antoine-Savard, local 1622

Université Laval, Québec, G1K 7P4

Téléphone : (418) 656-3740

Télécopieur : (418) 656-2018

Courriels : Florent.Joerin@esad.ulaval.ca

Alexandre.Baker.1@ulaval.ca

Résumé

À l'échelle internationale, les initiatives pour proposer des indicateurs du développement durable sont nombreuses. Plusieurs études ont tenté d'en faire un inventaire afin de comprendre les expériences passées et d'orienter les expériences à venir. À ce jour, il n'existe pas encore de cadre théorique et conceptuel permettant de situer et de comparer les expériences observées. La notion même d'indicateurs n'est pas très claire, leurs propriétés sont méconnues. Par exemple, quelle est la différence entre des indicateurs, un tableau de bord ou un système d'indicateurs ?

Ce texte vise à établir les bases d'un cadre conceptuel et méthodologique à la conception d'un système d'indicateurs du développement durable. Il propose une définition des indicateurs décisionnels (une information synthétique qui oriente la décision) et leur attribue des propriétés essentielles (le sens et la comparaison).

Il s'ensuit une discussion sur les distinctions à faire entre un ensemble d'indicateurs et un système d'indicateurs. Les deux présentent les indicateurs eux-mêmes, mais le système d'indicateurs illustre également, grâce à un ensemble de relations causales, les dynamiques du système réel. Ces deux formes d'outils ne permettent pas d'atteindre les mêmes buts en termes d'aide à la décision. Seul le système d'indicateurs constitue une aide à la formulation d'un diagnostic qui prépare au choix de l'action à entreprendre.

Nous insistons aussi sur le fait que les systèmes d'indicateurs ne sont pas neutres; ils communiquent un point de vue. À l'instar de n'importe quel autre outil, la conception d'un système d'indicateurs doit être précédée d'une réflexion sur son utilité. Celle-ci se situe, essentiellement, dans la représentation que les systèmes d'indicateurs constituent de la complexité du système réel. La consultation du système d'indicateurs doit permettre à l'utilisateur de découvrir ou d'enrichir sa représentation du système réel. L'utilité d'un système d'indicateurs se définit aussi en précisant son rôle dans un processus décisionnel. Nous proposons d'appréhender les systèmes d'indicateurs par l'importance de leur apport à la formulation du diagnostic, soit la phase qui précède, dans un processus décisionnel, le choix des actions à entreprendre. Autrement dit, le système d'indicateurs n'est pas conçu pour comparer ou simuler les effets d'une action. Il intervient plus en amont dans le processus décisionnel en permettant aux décideurs, d'une part d'établir un bilan et, d'autre part, de mieux comprendre le fonctionnement du système.

En s'appuyant sur ce cadre théorique, la seconde partie du rapport discute des principales étapes du processus conduisant à la conception du système d'indicateurs. Ce processus, plus global que l'étape du choix des indicateurs, comprend, notamment, la réalisation d'un schéma systémique qui met en relation les indicateurs et qui constitue alors l'ossature du système. Cette seconde partie traite aussi des multiples choix méthodologiques qui parcourent ce processus. En particulier, qui participe à la conception ? Et quelle forme de rationalité retenir (scientifique et/ou sociale)?

Table des matières

Résumé—4	2.3. Comment organiser un système d'indicateurs?—20
Introduction—5	<i>Cadre basé sur les différentes dimensions du développement durable—20</i>
1. Cadre théorique et conceptuel—6	<i>Cadre basé sur les secteurs stratégiques—21</i>
1.1. L'indicateur—6	<i>Cadre basé sur les objectifs—21</i>
<i>Définitions et fonctions —6</i>	<i>Cadre basé sur la notion de capital—21</i>
<i>Ses propriétés—7</i>	<i>Cadre systémique—22</i>
1.2. Les ensembles d'indicateurs—12	2.4. Quels indicateurs?—23
<i>Indicateurs et modèles—12</i>	<i>Les critères de sélection—23</i>
<i>Combien d'indicateurs?—13</i>	<i>Le choix des indicateurs—24</i>
<i>Relations entre indicateurs—14</i>	2.5. Comment diffuser un système d'indicateurs?—25
<i>La complexité du système d'indicateurs—15</i>	Conclusion—26
2. Construction d'un système d'indicateurs—16	Notes—27
2.1. Les buts du système d'indicateurs—16	Bibliographie—27
2.2. Qui conçoit le système d'indicateurs?—17	Annexe — Exemple de conception d'un système d'indicateurs—29
<i>Acteurs et légitimité—17</i>	
<i>Participation—18</i>	

Comment construire un système d'indicateurs pour le développement durable?

Introduction

En 2008, lors d'une conférence de presse, le président de la République française, Nicolas Sarkozy, a témoigné de la préoccupation de son gouvernement concernant l'adéquation des outils de mesures, notamment des indicateurs, pour suivre une autre forme de croissance.

(...) je souhaite engager une réflexion sur les moyens d'échapper à une approche trop quantitative, trop comptable, de la mesure de nos performances collectives, car si nous restons prisonniers de la vision restrictive du PNB, nous ne pouvons pas espérer changer nos comportements et nos façons de penser. Si les critères, si les indicateurs, de la richesse, restent les mêmes, comment allons-nous changer notre façon de produire et notre façon de réfléchir?¹

Pour tout changer, nous avons besoins d'abord de changer nos critères de jugement, nous avons besoin de prendre en compte la qualité et pas seulement la quantité. Si nous voulons favoriser un autre type de croissance, il faut changer notre instrument de mesure de la croissance.

Cette intervention qui peut surprendre dans le discours d'un chef d'État, particulièrement en raison de sa nature technique, révèle l'envergure du défi qui se pose actuellement : mesurons-nous ce qu'il faut mesurer? Cette préoccupation qui est présente depuis au moins dix ans dans le monde de la recherche a atteint les plus hauts niveaux de décision.

En effet, mesurer la progression du développement durable requiert de nouveaux indicateurs : « [l]a mise en œuvre de stratégies de développement durable nécessite de développer de nouveaux systèmes d'évaluation permettant d'évaluer la qualité du développement tant d'un point de vue social, qu'économique, environnemental et institutionnel » (Bauler et de Villers, 1998, p. 1). « [...] Les indicateurs traditionnels du développement (croissance du PNB, PNB par tête d'habitant, taux de chômage, dette publique...) sont insuffisants dans la mesure où ils ne tiennent pas compte ni du bien-être réel de la population (répartition des revenus, qualité

de l'éducation, accès aux loisirs, à la culture, etc.), ni de l'épuisement des ressources naturelles non renouvelables, ni encore, des pollutions » (Bauler et de Villers, 1998, p. 2). Selon Meadows (1998), les indicateurs de développement doivent aller au-delà de simples indicateurs de croissance, c'est-à-dire qu'ils doivent prendre en considération l'efficacité, la suffisance, l'équité et la qualité de vie.

Plusieurs études ont été entreprises par des entités gouvernementales et non gouvernementales au sujet du développement d'indicateurs afin d'évaluer les performances en matière de développement durable (Desthieux, 2005). Il en résulte une institutionnalisation des indicateurs du développement durable qui viendront s'insérer progressivement dans le cadre législatif et constituer ainsi des outils au service des diverses administrations publiques.

Le gouvernement du Québec, par l'entremise du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), a entrepris diverses initiatives pour développer des indicateurs de développement durable. Par exemple, un Atelier de réflexion et d'échanges sur les indicateurs de développement durable a été mené en juin 2006 avec la collaboration de l'Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (Institut EDS) de l'Université Laval. Le MDDEP a aussi réalisé une Analyse comparative de systèmes d'indicateurs de développement durable en juin 2007. Conformément à la Loi sur le développement durable (2006), une première liste d'indicateurs de développement durable doit être adoptée par le gouvernement du Québec avant la fin de l'année 2008 pour permettre de mesurer et de surveiller les progrès réalisés au Québec en matière de développement durable (MDDEP, 2006).

Dans cette optique, une étude conjointe a été réalisée au cours de l'été 2007 par l'Institut EDS de l'Université Laval et la Chaire de recherche du Canada en aide à la décision territoriale dans le but de clarifier certains choix méthodologiques en ce qui concerne non seulement l'élaboration d'une liste d'indicateurs,

mais aussi ou surtout la conception d'un système d'indicateurs de développement durable.

Objectif de l'étude

L'objectif de ce rapport vise à soulever les questions essentielles d'une démarche de mise en œuvre d'un système d'indicateurs du développement durable. Cette réflexion est illustrée par quelques exemples de méthodes de conception de systèmes d'indicateurs du développement durable. Toutefois, nous avons renoncé à réaliser une étude exhaustive des différents systèmes proposés dans les nombreux pays qui ont entrepris des démarches en ce sens et ce, pour deux raisons. Tout d'abord, comme le souligne le rapport produit par le MDDEP *Analyse comparative de systèmes d'indicateurs de développement durable*, la diversité des solutions proposées est extrêmement large, tant dans la méthode de conception et la structure du système d'indicateurs que dans leur nombre. Ensuite, et ce constat ressort aussi très clairement du rapport mentionné ci-dessus, on observe un flou terminologique et méthodologique qui rend difficile l'analyse et la synthèse des systèmes existants.

Face à ce double constat, nous souhaitons contribuer aux discussions actuelles en inscrivant notre réflexion dans le cadre théorique et méthodologique que la Chaire de recherche du Canada en aide à la décision territoriale élabore depuis quelques années. Ce cadre théorique concernant les indicateurs complexes (parmi lesquels se trouvent les indicateurs du développement durable), ou la conception de systèmes d'indicateurs, constitue un outil essentiel à la comparaison des diverses expériences menées dans cette direction dans différents pays. Ce cadre théorique est par ailleurs tout aussi essentiel à la formulation d'une méthode de conception puisqu'en son absence, il est difficile ou impossible d'argumenter la multitude de « petits » choix méthodologiques qui sont indispensables à la réalisation d'un système d'indicateurs du développement durable.

Contenu de l'étude

Pour être clair, cette étude ne vise pas à discuter des controverses à l'égard du concept de développement durable, ni à présenter une comparaison des multiples

systèmes d'indicateurs de développement durable, ni à définir une liste d'indicateurs, ni à faire le choix du meilleur système d'indicateurs à mettre en place au Québec. Elle vise essentiellement à fournir aux décideurs quelques notions fondamentales apportant, nous l'espérons, l'éclairage nécessaire pour répondre aux questions que doivent affronter les concepteurs d'un système d'indicateurs du développement durable.

Ce rapport est organisé comme une progression en trois étapes précisant tout d'abord ce que nous entendons par « indicateur », abordant ensuite les ensembles d'indicateurs et finalement les systèmes d'indicateurs. Le premier chapitre, principalement théorique, aborde tout d'abord les définitions et les fonctions de l'indicateur ainsi que ses propriétés et traite ensuite des ensembles d'indicateurs, soit les modèles d'organisation, le nombre « idéal » d'indicateurs, les relations entre indicateurs et la complexité des systèmes d'indicateurs.

Le second chapitre, davantage méthodologique, propose quelques pistes pour l'organisation d'un processus de conception d'un système d'indicateurs du développement durable. On discute tout d'abord des buts du système d'indicateurs, puis des rôles des différents intervenants dans la démarche de conception, des modèles d'organisations, des critères de sélection, de l'étape du choix des indicateurs et du mode de diffusion du système d'indicateurs. Finalement, certaines recommandations et leçons à tirer sont traitées en conclusion.

1. Cadre théorique et conceptuel

« Indicators arise from values (we measure what we care about), and they create values (we care about what we measure) » (Meadows, 1998, p. 2).

1.1. L'indicateur

Définitions et fonctions

En premier lieu, il est nécessaire de spécifier ce qu'on entend par indicateur parce que ce mot prend de multiples significations selon le contexte (Joerin et Rondier, 2007, p. 1). L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) définit

l'indicateur comme « un paramètre, ou une valeur dérivée de paramètres, qui indique, fournit une information, décrit l'état d'un phénomène / d'un environnement / d'une zone, avec une signification qui s'étend au-delà de ce qui est directement associé à la valeur du paramètre » (1990), tirée de Joerin et Rondier (2007, p. 11). Cette définition peut être complétée par celle de Desthieux (2005, p. 16) : « Un indicateur est une interprétation empirique et indirecte de la réalité, mais non la réalité elle-même. [...] Il est le résultat d'une sélection pertinente ou d'une agrégation de données. Cette réduction de l'information favorise une meilleure compréhension des phénomènes complexes et son utilisation par différents groupes de personnes ayant des préoccupations diverses ».

Les grandes fonctions associées aux indicateurs sont les suivantes (Desthieux 2005, p. 16) :

- Descriptive : décrire l'état d'un système, d'un phénomène, ou de sa dynamique.
- Explicative : établir une compréhension des interrelations entre les phénomènes.
- Normative : situer l'état d'un système par rapport à des finalités.
- Simplificatrice : réduire la complexité des phénomènes.
- Communicative : sensibiliser un (large) public.

Il convient de noter que tous les indicateurs ne cumulent pas toutes ces fonctions. Certains sont plutôt descriptifs, d'autres normatifs, etc. Le système d'indicateurs lui-même peut aussi privilégier certaines fonctions plutôt que d'autres, selon les objectifs des concepteurs et le contexte de sa mise en œuvre.

Dans le cadre de cette étude, nous nous référons aux **indicateurs décisionnels**, qui évaluent le fonctionnement d'un système ou qui orientent des décisions par opposition aux indicateurs qui révèlent, c'est-à-dire ceux qui ne sont pas liés directement à un système de valeur et à un projet de décision (Joerin et Rondier, 2007, p. 1-2). Selon Joerin (2007a), les indicateurs qui révèlent sont de nature rétrospective et leur but est de décrire des situations et d'identifier des problèmes alors que les indicateurs qui orientent (décisionnels) sont de nature prospective et leur but est d'évaluer un fonctionnement relativement

à des objectifs. Selon Joerin et Rondier (2007, p. 1), l'évolution des indicateurs décisionnels doit toujours pouvoir s'interpréter de manière « favorable » ou « défavorable » relativement à l'objectif (ou les objectifs) qui leur sont associés.

Ses propriétés

Le terme « indicateur » gagne de jour en jour en importance. Nous avons vu en introduction deux exemples d'évocation de cette notion dans les discours politiques. Cependant, on constate une réelle difficulté à saisir clairement ce concept ainsi que son rôle dans les processus décisionnels. Sans avoir une idée très claire de ce qu'est un indicateur, ni de son utilité, il est certainement difficile de « bien » l'employer. Cette ambiguïté générale sur la notion d'indicateur et son rôle explique le discours parfois négatif qui accompagne l'utilisation d'indicateurs. On reproche notamment aux indicateurs leur nature excessivement quantitative et/ou normative, leur ancrage dans une approche technocratique, leur fausse objectivité ou plus simplement leur incapacité à traduire la complexité du réel. Meadows (1998, p. 3) relève d'ailleurs que les indicateurs sont à la fois importants et dangereux parce qu'ils se situent au centre du processus décisionnel.

Les propriétés conditionnelles

Afin de clarifier et concrétiser la notion d'indicateurs (décisionnels), nous proposons de considérer qu'un indicateur décisionnel est simplement : une information qui dispose de propriétés lui conférant un rôle particulier dans les processus décisionnels. Trois de ces propriétés sont conditionnelles : elles permettent de distinguer une simple information d'un indicateur. Si l'une de ces propriétés n'est pas respectée, l'indicateur perd son titre au profit de celui d'information. Dans ce cas, cette information peut tout de même être très importante ou intéressante, mais elle n'oriente pas directement le processus décisionnel et n'est pas en soi un indicateur. Les trois propriétés conditionnelles des indicateurs sont les suivantes :

- Un indicateur doit avoir un **sens** relativement à un objectif. Il doit, par exemple, toujours

être possible d'interpréter l'évolution d'un indicateur en termes tels que «favorable» ou «défavorable».

- Un indicateur doit être **comparable**, soit dans le temps (le même indicateur à différentes périodes), soit dans l'espace (le même indicateur en différents lieux), soit par rapport à des normes ou des conventions (des valeurs cibles que se sont fixées des individus, un groupe ou une institution). Ces comparaisons dans le temps, l'espace ou relativement à une norme peuvent se cumuler. Les différents recensements de la population permettent de générer des indicateurs qui offrent par exemple une comparaison dans le temps (les deux dates du recensement) et dans l'espace (les différentes aires de diffusion). Plus un indicateur permet de comparaison, plus il est riche.
- Un indicateur doit avoir une **méthode** d'évaluation et posséder une **unité** de mesure. Cette méthode est souvent quantitative, mais elle peut aussi être de nature qualitative. Il est cependant essentiel que cette méthode soit rigoureuse, maîtrisée et transparente. Elle doit aussi permettre d'associer une incertitude à la valeur de l'indicateur. (Joerin et Rondier, 2007, p. 11)

Objectivité et subjectivité

Un indicateur combine toujours **une part objective**, liée à la mesure ou à l'observation d'un phénomène et **une part subjective**, liée aux objectifs des décideurs. Cette dimension subjective des indicateurs peut surprendre ou décevoir ceux qui tiennent, au contraire, l'objectivité comme l'une des propriétés essentielles des indicateurs.

La part subjective d'un indicateur est liée à sa fonction de synthèse. Un indicateur qui ne synthétise pas d'information serait inutile et, puisqu'il n'y a pas de synthèse (complètement) objective, tout indicateur est partiellement subjectif.

Synthétiser un ensemble d'information par quelques indicateurs engendre inévitablement une certaine perte d'information puisque que le

processus de synthèse vise à éliminer l'information la moins importante, afin de mieux mettre en lumière l'information la plus importante (trop d'information tue l'information). Cependant, on comprend bien qu'un processus de synthèse ne peut avoir lieu que si l'on définit au préalable ce qui est plus ou moins important, dans l'information disponible. Or, il n'existe malheureusement pas de réponse objective (au sens universel) à cette question. D'un contexte à l'autre, d'une culture à l'autre, d'une époque à l'autre, et même d'une personne à l'autre, selon ses valeurs, la réponse sera en partie différente.

Considérons, pour l'exemple, une évaluation de la sécurité routière par l'indicateur de la mortalité par accident de la route. Il semblerait possible d'affirmer que dans une certaine ville, cet indicateur est objectivement meilleur (moins de mortalité) que dans une autre ville. En effet, la mesure de la mortalité est rigoureuse et fiable ce qui permet de défendre l'objectivité du constat. Où se situe alors la subjectivité de l'indicateur? Elle se situe en fait dans le choix de l'indicateur (celui de la mortalité) pour diagnostiquer le fonctionnement du système routier. Pourquoi cet indicateur, par exemple, et non celui des blessés de la route? Et si nous ajoutons ce second indicateur, comment comparer deux villes qui ont pour l'une, beaucoup de blessés et peu de morts et pour l'autre l'inverse? La comparaison objective obligerait à établir une équivalence entre des blessés et des morts. Est-ce possible? Peut-on établir une équivalence universelle entre des morts et des blessés? Certainement pas, ce qui suffit à démontrer la limite de l'objectivité des indicateurs.

En résumé, la part subjective d'un indicateur (sans conditions de référence) se trouve 1) dans le fait de choisir cet indicateur plutôt qu'un autre, 2) le mode d'évaluation : l'utilisation d'une moyenne ou d'une médiane, la pondération de différentes composantes, etc., et 3) le mode de communication : par l'utilisation de couleur, de schémas ou de graphiques, le même indicateur peut communiquer des messages relativement différents.

L'utilisation pertinente (ou honnête) d'indicateurs ne peut se faire sans admettre que tout indicateur comprend, qu'on le veuille ou non,

une certaine part de subjectivité. Évidemment, on souhaitera que cette part soit minime, mais il est important de la reconnaître (plutôt que de la nier), afin de pouvoir la communiquer avec transparence. Puisque choisir ou construire des indicateurs implique l'adoption d'un certain point de vue sur la réalité, autant alors l'affirmer clairement.

Cette position quant à la nature subjective des indicateurs a pour conséquence de préciser son rôle pour accompagner le débat plutôt que de le clore (faire la preuve par les chiffres). Si le point de vue associé aux indicateurs est communiqué avec transparence, il sera parfois, ou souvent, remis en question. Dans ce cas, le débat se déplacera alors sur les questions essentielles (quelle importance accorder aux blessés de la route relativement aux décès?). Cette attitude à l'égard de la part subjective des indicateurs contribue à soulever des questions auxquelles il est nécessaire d'apporter une réponse commune pour partager un diagnostic, puis une action. On évite ainsi de faire dire aux indicateurs plus qu'ils ne disent et on ouvre un espace au processus social, politique ou juridique permettant de légitimer le point de vue adopté.

Qualitatif et quantitatif

Il existe une certaine confusion entre les termes « objectifs\subjectifs » d'une part et « quantitatifs\qualitatifs » d'autre part. Souvent, les indicateurs de nature « objective » sont associés à la mesure de la quantité alors que les indicateurs de nature « subjective » portent sur la qualité (Meadows, 1998, p. 9). Les indicateurs dits « objectifs », en fait quantitatifs, sont souvent considérés comme étant plus fiables et ayant une plus grande valeur.

Cette assimilation entre objectif et quantitatif d'une part, subjectif et qualitatif, d'autre part, n'est pas fondée théoriquement, puisque comme vu précédemment, tous les indicateurs qualitatifs ou quantitatifs contiennent une part d'objectivité et de subjectivité.

On relève une seconde confusion autour de la notion d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs. Un indicateur qualitatif n'est pas nécessairement un indicateur qui mesure une qualité. Un indicateur qualitatif est un indicateur qui est mesuré sur

une **échelle qualitative**, telle que grand, moyen, petit, appelée aussi ordinale, plutôt qu'une échelle quantitative (cardinale), telle qu'une longueur métrique².

Des indicateurs qualitatifs et objectifs?

Illustrons ces différences par quelques exemples. Considérons que lors du recensement de la population, on demande aux personnes interrogées d'apprécier leur niveau de revenu sur une échelle allant de très élevé à très bas. Cette échelle est qualitative et non quantitative puisqu'elle est définie comme une suite de classes ordonnées. Si on associe à chacune des classes un intervalle en dollars (ex. : très élevé au-delà de 120 000 \$, élevé de 120 000 à 80 000, etc.), l'indicateur du niveau de revenu sera à la fois qualitatif et objectif. Cette objectivité se trouve dans le fait que tous appliquent la même règle d'appréciation et ce, même si certains peuvent ne pas être d'accord avec la délimitation des classes de revenu.

Si, en revanche, on n'associe aucun intervalle en dollars aux classes de niveau de revenu et on laisse à chaque répondant la libre appréciation de son niveau de salaire, l'indicateur obtenu sera qualitatif et subjectif. Est-ce que l'un de ces indicateurs est préférable à l'autre? Pas dans l'absolu, ils donnent chacun une information différente et probablement utile. Il reste à savoir quelle information on cherche.

Des indicateurs subjectifs et quantitatifs?

Cet exemple montre qu'un indicateur qualitatif peut être plus ou moins objectif. Est-ce qu'un indicateur plutôt subjectif peut être quantitatif? Théoriquement, rien ne l'empêche, pratiquement, c'est plus rare, car il est (cognitivement) difficile de formuler une appréciation très subjective sur une échelle quantitative. Cependant, il existe des outils pour y parvenir. La méthode MacBeth, par exemple (Bana Costa, Vansnick 1994), permet par une série de questions, de quantifier une appréciation subjective telle que la beauté d'un paysage. Prenons pour exemple cinq paysages, la méthode MacBeth demande de les classer par ordre de préférence, puis d'indiquer sur une échelle qualitative dans quelle mesure un paysage est préféré à un autre. Ces réponses (qui sont qualitatives) sont stockées dans une matrice à partir de laquelle une procédure d'optimisation permet de

déterminer une valeur quantifiée de l'appréciation de chaque paysage (en pourcentage). Cette appréciation est subjective, puisqu'elle ne traduit que le point de vue de celui qui remplit cette matrice, mais elle est quantifiée puisqu'elle s'exprime sur une échelle cardinale en pourcentage.

Des indicateurs quantitatifs de qualité?

Afin de distinguer encore ces notions prenons un dernier exemple, celui d'un indicateur quantitatif mesurant une qualité. Cet exemple montre qu'un indicateur mesurant une qualité n'est pas nécessairement qualitatif. Pour cela, considérons l'indicateur de la qualité du service de santé. Si cet indicateur est mesuré par le pourcentage de personnes s'étant exprimé favorablement quant à la qualité du service de santé (lors d'une enquête), il s'agit bien d'un indicateur quantitatif (un pourcentage) qui mesure une qualité. De plus, bien que quantitatif, cet indicateur est partiellement subjectif puisque l'appréciation est laissée aux répondants. Si, par contre, cet indicateur est mesuré par le pourcentage de personnes en attente d'un traitement depuis plus de six mois, il s'agit d'un indicateur quantitatif et (plutôt) objectif, qui mesure une qualité. Il reste toutefois, comme vu précédemment, la subjectivité liée au choix de cet indicateur pour mesurer la qualité du service.

Il ressort de ces exemples qu'il serait arbitraire de n'accorder de valeur qu'à ce qui est mesurable (Meadows, 1998, p. 9) et cet a priori ne peut être défendu par aucun argument scientifique. De plus, tous les êtres humains savent profondément que certaines des choses parmi les plus importantes de la vie s'apprécient mieux sur des échelles qualitatives et non quantitatives; il suffit de penser à la liberté, l'amour, l'espoir ou l'harmonie (Meadows, 1998, p. 9). En somme, tel qu'énoncé par Meadows (1998, p. 10), « si nous fondons nos décisions seulement sur des indicateurs quantitatifs et non qualitatifs, nous allons produire un monde de quantité, sans qualité » (traduction libre).

La condition de référence (cible)

Une approche très commune pour juger des progrès réalisés vers l'atteinte du développement durable est de définir une **cible** pour un indicateur. La

cible, ou condition de référence, peut être qualitative ou quantitative, selon que l'indicateur soit l'un ou l'autre. Par ailleurs, il peut s'agir d'une valeur ou d'un intervalle.

Il peut s'avérer difficile de fixer ces conditions de référence (Bell et Morse, 2000, p. 46). Des systèmes de références historiques, géographiques et théoriques ont été développés pour décider, aussi rationnellement que possible, de la condition de référence de certains indicateurs (Bell et Morse, 2000, p. 47). Il est aussi possible de fixer cette condition de référence en s'informant auprès des acteurs (Bell et Morse, 2000, p. 47) ou en organisant un processus de négociation (MDDEP, 2007, p. 22).

En ce qui concerne les indicateurs du développement durable, le *New Jersey Sustainable State Institute* désigne deux types de cibles, il s'agit des *sustainability targets* et des *operational targets*. Ces deux types de cibles se définissent comme suit : « Les [*sustainability targets*] représentent, par un processus complexe et précis, ce à quoi l'État aspire en matière de développement durable. [...] Moins ambitieuses et plus faciles à atteindre, les *operational targets* visent un aspect en particulier du développement durable et sont atteignables à moyen terme grâce à des politiques adéquates » (MDDEP, 2007, p. 22). Toutefois, le *New Jersey Sustainable State Institute* souligne que les cibles doivent refléter une réelle volonté politique et ne pas servir à des fins partisans (MDDEP, 2007, p. 22).

Ce type d'indicateurs, comprenant une cible, facilite l'interprétation de l'évolution du système. L'objectif du décideur consiste alors à amener l'indicateur vers cette cible, et il lui est facile de juger de l'écart ou de la distance entre ce qui est et ce qui doit être (Bell et Morse, 2000, p. 46). Néanmoins, tout indicateur décisionnel n'est pas nécessairement lié à une cible (Joerin, 2007c) et l'existence d'une cible ne fait pas partie des propriétés conditionnelles. De plus, il est important de comprendre que si la cible enrichit l'indicateur, elle en augmente inévitablement la subjectivité.

Sur un plan opérationnel, à la part subjective de l'indicateur décrite précédemment (choix de l'indicateur, méthode d'évaluation et mode de

communication) s'ajoute, le cas échéant, le choix des conditions de référence. En effet, même si les différentes méthodes proposées cherchent, d'une manière ou d'une autre, à objectiver les conditions de références, elles sont toujours le reflet d'un système de valeurs (ou de pouvoir) inscrit dans un contexte social, géographique et historique. Autrement dit, les conditions de référence expriment, comme les indicateurs eux-mêmes, un certain regard sur la réalité qui fait l'objet de décisions à prendre. Fixer ou non des conditions de référence est ainsi un choix de conception qui doit mettre en balance, d'une part une interprétation facilitée et d'autre part, une subjectivité augmentée.

Finalement, concernant les conditions de référence, notons que d'un point de vue théorique, celles-ci constituent simplement un cas particulier de la propriété conditionnelle portant sur la nécessité de disposer d'un point de comparaison : dans le temps, l'espace ou relativement à une norme. En effet, il n'y a aucune différence théorique entre la condition de référence et ce que nous appelons ici « une norme ».

Processus de synthèse

La fonction de synthèse étant essentielle aux indicateurs, il importe de se pencher sur le processus de synthèse d'information. Il existe différentes manières de synthétiser de l'information. D'une manière générale, il est possible d'en distinguer trois.

La première, la plus simple, consiste à sélectionner une information qui, en soit, fait la synthèse de plusieurs autres informations. Cette propriété intrinsèque de synthèse provient généralement du phénomène que l'information décrit. Ils'agit dans ce cas d'un phénomène dont la dynamique est intimement liée à plusieurs dynamiques d'autres phénomènes. Autrement dit, si cet indicateur évolue cela signifie que tout un ensemble de phénomènes ont évolué. Concernant, par exemple, la qualité de l'eau d'une rivière, un indicateur mesurant la densité d'une espèce sensible telle que le saumon fait en soi la synthèse de multiples phénomènes : qualité chimique de l'eau, turbidité, endiguement, etc. On peut ainsi considérer que si cet indicateur s'améliore

cela signifie que globalement la qualité de l'eau de la rivière s'améliore.

Les deux autres processus de synthèse procèdent par agrégation d'informations (Desthieux, 2005, p. 26). Cette agrégation peut être soit statistique, soit multicritère. Une **agrégation statistique** se base sur des outils statistiques qui cherchent à éliminer l'information « superflue » en considérant que toute information a en soi la même importance ou pertinence pour le processus décisionnel. Dans l'exemple précédent concernant l'évaluation de la sécurité routière, une agrégation statistique pourrait éliminer l'information sur les accidents routiers mortels et ne retenir que l'information sur les blessés, si cette information est fortement corrélée aux accidents non mortels (blessés). Dans ce cas, on ne considère nullement la signification particulière que peut avoir l'un ou l'autre de ces phénomènes pour le décideur. L'agrégation statistique est un outil de synthèse très efficace et rigoureux, qui se concentre sur une réduction « optimisée » d'information, mettant toute information sur un pied d'égalité. Afin d'utiliser adéquatement l'agrégation statistique, le concepteur d'un système d'indicateurs doit se demander, de cas en cas, si effectivement toute l'information a la même signification pour le décideur.

À l'opposé, l'agrégation multicritère réfère à un système de valeurs pour accorder plus ou moins d'importance à certaines informations plutôt qu'à d'autres. L'utilisation d'une moyenne, sans pondération, s'inscrit ainsi dans l'agrégation statistique, alors que l'utilisation d'une moyenne avec pondération s'inscrit dans l'agrégation multicritère. Toutefois, il est important de bien comprendre que ce choix (entre agrégation multicritère ou statistique) n'a en soi aucun impact sur la part subjective des indicateurs. En d'autres termes, l'agrégation statistique n'est pas plus objective que l'agrégation multicritère, puisque la seule différence entre ces deux processus d'agrégation réside dans le fait que le premier accorde le même poids à toutes les composantes et le second cas autorise des poids différents (mais tous deux impliquent, explicitement ou non, une pondération).

Il serait trop long ici de présenter en détail les différentes méthodes d'**agrégation multicritère**.

Il suffit de savoir qu'il y a deux grandes familles de méthodes – agrégation complète et partielle – (Schärlig, 1996) et que celles-ci se distinguent essentiellement par leurs mécanismes de compensation.

Les méthodes procédant par agrégation partielle permettent de limiter l'effet de compensation, contrairement aux méthodes procédant par agrégation complète. Reprenons l'exemple de l'indicateur évaluant la qualité d'une rivière. Il n'est pas exclu, en utilisant une méthode multicritère procédant par agrégation complète qu'une rivière présentant, par exemple, une qualité chimique de l'eau très mauvaise, mais un très faible endiguement puisse avoir globalement une qualité moyenne. À l'opposé, il serait possible en appliquant une méthode procédant par agrégation partielle d'empêcher ce mécanisme de compensation en fixant un veto sur la qualité chimique de l'eau. Ce veto permettrait au décideur d'établir qu'une qualité chimique trop insuffisante doit être pénalisante quelles que soient les autres qualités des autres critères tels que l'endiguement.

Au-delà de leurs différences (que nous ne pouvons approfondir ici), toutes les méthodes d'agrégation multicritère s'appliquent aux problèmes nécessitant la comparaison de phénomènes difficilement comparables, ce qui est très fréquent dans le domaine du développement durable. Pour cette raison, nous recommandons généralement dans ce contexte, le recours aux méthodes d'analyse multicritère, plutôt que statistiques, pour les indicateurs présentant un haut niveau de synthèse (englobant une certaine diversité de phénomènes). En effet, plus le niveau de synthèse est élevé, plus la part subjective augmente. Or, seules les méthodes d'analyse multicritère constituent des outils adéquats pour considérer un point de vue (un système de valeurs) dans l'évaluation de l'indicateur.

Plusieurs recherches ont abordé l'évaluation de ces indicateurs particulièrement synthétiques, appelés aussi complexes (Joerin *et al.* 2001, André et Roy, 2007). Dans le contexte de la gestion environnementale et du développement durable, ces recherches se tournent le plus souvent vers l'utilisation des méthodes multicritères procédant par agrégation partielle. La méthode MacBeth (Bana Costa et Vansnick 1994), que l'on situe à l'interface

des deux grandes familles de méthodes multicritères, n'a pas été encore utilisée, à notre connaissance, pour l'évaluation d'indicateurs complexes. Cependant, par les outils qu'elle propose pour transformer des évaluations qualitatives en quantitatives, elle présente certainement un grand intérêt.

1.2. Les ensembles d'indicateurs

Meadows (1998, p. 8) avance que nous avons besoin de plusieurs indicateurs – et non d'un simple indice global – parce que nous sommes en présence de plusieurs visions du monde (*worldviews*) qui se définissent comme modèle ou représentation mentale de la réalité. Les indicateurs sont des modèles, ou un ensemble de suppositions cherchant à savoir comment le monde fonctionne, ce qui est important, ce qui doit être mesuré (Meadows, 1998, p. 6).

Indicateurs et modèles

Comme le spécifie Meadows (1998), nous n'avons pas la réalité dans nos têtes mais bien des modèles ou des représentations mentales qui se construisent à partir de notre personnalité, de notre culture, de notre langue et de notre expérience. Certains modèles sont plus formels, c'est-à-dire qu'ils prennent une forme écrite ou médiatisée afin que les autres puissent les voir ou les comprendre. Il peut s'agir, par exemple, de rapports écrits, de graphiques, de cartes ou d'équations mathématiques. Toutefois, tous les modèles demeurent incomplets et renferment des incertitudes et, malgré le recours aux ordinateurs, il existe une limite quant au niveau de complexité que nous pouvons comprendre ou saisir (Meadows, 1998, p. 6).

Le développement durable est un construit social, donc un modèle qui fait référence à l'évolution à long terme d'un système complexe, soit celui de la population humaine, de son économie incorporées aux écosystèmes et aux flux biogéochimiques (Meadows, 1998, p. 7). Les différents modèles de ce système complexe sont et seront toujours incomplets, rendant ainsi imparfaits les indicateurs qui en découlent. Nous sommes contraints dans une certaine mesure à prendre des décisions malgré la présence d'incertitudes, tout en nous efforçant de les réduire (Meadows, 1998, p. 7).

Les indicateurs du développement durable, constituant un modèle, nous informent sur l'environnement, les êtres humains, sur comment les humains et la nature interagissent. Nos visions du monde définissent ce qui est important, les questions à se poser, les buts à atteindre ainsi que ce qui doit et devrait être mesuré (Meadows, 1998, p. 8). De plus, nos visions du monde ne font pas que donner un sens aux multiples informations, mais elles servent aussi à les filtrer en ne laissant passer que celles qui correspondent à notre représentation mentale de la réalité. En somme, les personnes qui ont différentes visions du monde vivent tout simplement dans des mondes différents (Meadows, 1998, p. 8).

Combien d'indicateurs?

Les experts sont divisés quant au nombre idéal d'indicateurs. Certains ensembles ou systèmes d'indicateurs comportent plus d'une centaine d'indicateurs alors que d'autres ne comportent que quelques indicateurs ou un indice global.

Ce passage de Dahl (1997) dans sa version intégrale, tirée de l'ouvrage de Bell et Morse (2000, p. 44), illustre bien la problématique : « *The challenge for the scientific community is that highly aggregated indices of sustainable development are being pushed by political demand, despite the hesitancy of experts and scholars to tackle questions that involve human values and political processes as much as, or more than, scientific methodologies* ».

On admettra facilement qu'un très grand nombre d'indicateurs ne permet pas de répondre à la fonction de synthèse qui est pourtant essentielle à ces outils. Autrement dit, si les indicateurs sont trop nombreux, le décideur aura de la difficulté à se construire une vue d'ensemble d'une situation donnée. Des études psychologiques ont d'ailleurs démontré qu'un individu ne peut considérer simultanément plus de sept informations différentes. Que se passe-t-il alors quand le décideur se trouve face à une centaine d'indicateurs? Peut-on vraiment parler dans ce cas d'un outil d'aide à la décision?

À l'extrême opposé, plusieurs chercheurs et spécialistes ont proposé d'intégrer l'ensemble des indicateurs en un seul indice pour le développement

durable (Bell et Morse, 2000, p. 44). Cependant, un indicateur ou un indice ultra-agrégé est souvent peu réaliste et perd sa signification (Desthieux, 2005, p. 25). À ce sujet, Böhringer et Jochem (2006) ont examiné onze indices globaux de durabilité largement employés dans les politiques publiques comme par exemple, l'indice du développement humain ou de l'empreinte écologique. Selon ces auteurs ces onze indices globaux ne satisfont pas les exigences scientifiques fondamentales liées à la construction d'indices. Les auteurs relèvent en effet que ces indicateurs comprennent un très haut niveau d'information de nature arbitraire³ et ce, sans qu'il n'y ait aucune mention ou évaluation systématique des hypothèses d'application essentielles à l'évaluation de ces indices. De plus, pour ce qui est de l'agrégation, certaines règles scientifiques garantissant l'uniformité et le plein sens des indices ne sont généralement pas prises en compte. Conséquemment, les indices de développement durable, actuellement employés dans les politiques publiques sont, de leur point de vue, condamnés à devenir inutiles sinon trompeurs en ce qui a trait à la formulation d'avis aux administrations publiques (Böhringer et Jochem, 2006, p. 16).

Généralement, il faut admettre le caractère davantage subjectif des indicateurs très synthétiques et qu'ils présentent un plus grand risque d'arbitraire. De plus, parce qu'ils sont plus abstraits, les indicateurs très synthétiques n'aident pas vraiment le décideur à comprendre les dynamiques qui influencent leur évolution (ils facilitent le bilan de la situation, mais ils compliquent la compréhension). En bref, comme le mentionne Meadows (1998, p. 7) nous n'aurons probablement jamais un seul indice global pour le développement durable parce que bien trop de personnes différentes travaillent sur des problèmes différents et requièrent aussi des types d'informations différentes.

En somme, il s'agit d'atteindre un équilibre ou un compromis entre le système d'indicateurs qui permet de saisir la complexité du système réel et celui qui communique un message synthétique de l'information (Bell et Morse, 2000). Pour atteindre cet objectif, «[u]n ensemble d'indicateurs devrait alors présenter une certaine souplesse et contenir plusieurs

niveaux d'agrégation adaptés aux différents besoins d'utilisation » (Desthieux, 2005, p. 26).

Relations entre indicateurs

Nous avons vu précédemment qu'un ensemble d'indicateurs constitue un modèle. Ce modèle est constitué des indicateurs eux-mêmes, et des relations qui lient ces indicateurs entre eux.

D'une manière générale, il faut distinguer deux grands types de relations : les relations de **composition** et les relations **causales**. Cependant, avant d'élaborer sur ces notions, précisons que les relations entre indicateurs (qu'elles soient de composition ou causales) sont en fait l'expression de relations qui lient les phénomènes entre eux. S'il existe une relation (de composition) entre l'indicateur de la qualité de l'environnement et celui de la qualité des rivières, c'est parce que les rivières font partie de l'environnement. S'il existe une relation (causale) entre l'indicateur de la vitesse de circulation et celui du nombre d'accidents mortels, c'est parce que la vitesse des véhicules (au moment du choc) augmente grandement la gravité des blessures.

Notons encore que le terme de **système d'indicateurs** devrait être réservé aux ensembles d'indicateurs qui sont organisés (structurés) par un ensemble de relations causales. Autrement dit, les nombreux exemples de listes d'indicateurs, classés par thèmes tels que la santé, l'agriculture, les transports, etc. ne sont pas formellement des systèmes d'indicateurs, mais des ensembles d'indicateurs puisqu'ils ne présentent aucune relation causale.

Les relations de composition⁴

Les relations de composition se basent comme leur nom l'indique sur une décomposition hiérarchisée du système réel : les transports sont, par exemple, composés des transports publics et privés; l'environnement est composé de l'air, des sols et de l'eau, de la faune et de la flore, etc.

Les relations de composition permettent de concevoir des ensembles d'indicateurs offrant plusieurs niveaux de synthèse. Un très grand nombre d'entre eux ne comprennent que deux niveaux : les

thèmes et les indicateurs (formellement, il s'agit dans ce cas plutôt d'une classification).

D'autres ensembles d'indicateurs sont, par contre, organisés comme un arbre hiérarchisé d'indicateurs allant du plus détaillé au plus général. On peut ainsi imaginer l'exemple d'un système d'indicateurs du développement durable comprenant trois indicateurs de niveaux supérieurs: social, environnemental et économique. L'indicateur environnemental pourrait être, dans ce cas, lié aux indicateurs du domaine de l'eau, de l'air et des sols. Celui de l'eau agrégerait quant à lui l'indicateur de la qualité des rivières, celui de la qualité des lacs et celui des eaux souterraines...

Ces relations de composition peuvent être définies comme des relations d'agrégation (un cas particulier de la composition), si l'indicateur de niveau supérieur (tel que celui de la qualité de l'eau) est évalué en agrégeant, par l'une des méthodes présentées ci-dessus, les indicateurs de niveaux inférieurs (lacs, rivières et eaux souterraines).

En permettant de naviguer à travers différents niveaux de détails, les relations de composition offrent à l'utilisateur la possibilité d'identifier progressivement et précisément les forces et faiblesses du système réel. Cependant, les relations d'agrégation n'informent pas directement sur le fonctionnement du système réel. Des indicateurs uniquement reliés par des relations de composition constituent une aide assez limitée. En effet, dans ce cas, les indicateurs ne permettent pas au décideur de poser un diagnostic ou de privilégier une action à entreprendre. Celui-ci sera en mesure de le faire seulement s'il dispose, en plus des indicateurs, d'une compréhension approfondie du fonctionnement du système (une connaissance théorique telle celle du médecin concernant le fonctionnement du corps humain). Or, cette compréhension est très difficile et souvent manquante dans les problématiques de développement durable (par nature très complexes) et l'outil n'aidra alors le décideur que dans la formulation d'un bilan (positif ou négatif) sans vraiment l'accompagner sur le chemin de la décision.

Les relations causales

Les relations causales révèlent des relations de cause à effet. Celles-ci expriment plus directement le fonctionnement du système réel, soit les interactions entre les phénomènes qui le composent. On peut par exemple identifier des relations causales entre la qualité du réseau de transport public, la pratique d'activité physique et l'obésité. Une relation causale a un sens (une direction). On dira, pour cet exemple, que plus le réseau de transport public est efficace, moins la population utilise la voiture privée et plus elle pratique la marche à pied.

L'apport de ces relations causales est évidemment très important. L'utilisateur de ce que l'on peut appeler cette fois un système d'indicateurs dispose ainsi, en plus de la possibilité de poser un bilan, d'un outil permettant de comprendre (en explorant les relations causales) les raisons des dynamiques (positives ou négatives) observées. En accompagnant ainsi l'utilisateur dans le bilan et la compréhension, l'outil devient un véritable outil de diagnostic, préparant au choix des actions à poser.

Les relations causales sont, à nos yeux, absolument essentielles à la conception de systèmes d'indicateurs, dans la mesure où ceux-ci doivent constituer de véritables outils d'aide à la décision. L'absence de relations causales limite en effet énormément l'apport de l'outil dans le processus décisionnel.

Cependant, on constate aussi que ces relations causales, qui sont relativement difficiles à identifier, sont encore très souvent occultées. Les scientifiques ne les utilisent souvent que dans l'interprétation des modèles statistiques qui démontrent quant à eux (sauf exception) des coévolutions, plutôt que des dépendances. Pour prendre position sur la causalité d'un phénomène tel que, par exemple, celui du tabagisme sur le cancer du poumon, une analyse statistique est insuffisante puisqu'elle ne prouve « que » le fait que les fumeurs ont plus de cancers du poumon. La causalité nécessite d'enrichir cette association d'indicateurs par une compréhension médicale des mécanismes liant l'absorption de fumée et le développement de cellules cancéreuses. Or, cette maîtrise des mécanismes du système est encore très

souvent lacunaire dans les problématiques, nouvelles et globales, du développement durable.

De plus, les relations causales ne sont pas toujours permanentes, elles peuvent apparaître ou disparaître selon les périodes, leur sens peut s'inverser, elles peuvent être linéaires ou non, elles peuvent encore être associées à des conditions. Autrement dit, les relations causales sont essentielles à la constitution des systèmes d'indicateurs, mais elles sont aussi largement inconnues et difficiles à identifier.

Faut-il alors renoncer à les intégrer dans ces outils d'aide à la décision? C'est une question délicate, cependant nous ne le pensons pas, car malgré toutes les incertitudes qui les entourent, nous avons la conviction que les relations causales sont inévitablement présentes dans le mode de raisonnement des décideurs. En renonçant à les incorporer dans les systèmes d'indicateurs, nous manquons l'opportunité de progressivement enrichir, valider ou corriger ces relations de cause à effet qui jouent un rôle implicite dans la gestion du développement durable. Nous soutenons le point de vue inverse : il faut donner une place aux relations causales et ce, même si l'effort pour les identifier est important et le résultat parfois fragile. Ces relations sont nécessaires aux décideurs et quelles soient présentes ou non dans le système d'indicateurs, elles vont influencer la décision. En choisissant de les montrer dans le système d'indicateurs, on choisit (encore une fois) de les communiquer avec transparence pour permettre le débat et les échanges.

La complexité du système d'indicateurs

En tant qu'outil d'aide à la décision, un système d'indicateurs est un **modèle complexe d'une réalité complexe**. Qu'entendons-nous ici par complexe?

« Un système complexe est un système qui est d'une part, difficile à décrire dans sa totalité, parce qu'il y a trop de composantes et dont, d'autre part, le comportement est difficile à anticiper, parce qu'il y a trop de relations entre les composantes » (Joerin et Rondier, 2007, p. 5). En particulier, les relations de causalité entraînent la création de boucles de rétroaction, soit des rétroactions positives qui induisent une transformation du système, soit des

rétroactions négatives qui ramènent le système vers son état original (Joerin et Rondier, 2007, p. 5).

Par conséquent, selon Joerin et Rondier (2007, p. 14-15), un système d'indicateurs doit :

- « Être un modèle du système. Ce modèle qui est complexe, [...], exprime une compréhension de ses composantes et de ses relations.
- Être lié à une finalité qui peut être décomposée en objectifs et sous-objectifs. Cette finalité, projetée [...] par les acteurs, définit leur point de vue. Puisque la part subjective du modèle est admise, il est important que ce point de vue soit communiqué avec transparence. De plus, l'énoncé des objectifs est indispensable à l'interprétation des indicateurs car ceux-ci n'ont de signification que relativement à ces objectifs.
- Communiquer des indicateurs. Cette communication peut prendre la forme de textes, de tableaux chiffrés ou de cartes.
- Communiquer des relations entre indicateurs. Ces relations permettent d'exprimer la nature complexe du système [...]. Elles mettent en évidence l'impossibilité d'agir de manière indépendante sur une partie du système ainsi que la difficulté de prévoir (tous) les effets d'une action ».

Il apparaît ainsi qu'un système d'indicateurs se compose de trois parties principales : les indicateurs eux-mêmes, les objectifs auxquels sont associés les indicateurs et le réseau de relations qui lient les indicateurs entre eux et structurent le système. La section suivante décrit le processus de conception du système d'indicateurs du développement durable et en discute les différentes composantes.

2. Construction d'un système d'indicateurs

Très souvent « faire un système d'indicateurs » consiste simplement à choisir les indicateurs qui s'y trouveront. Or, conformément à notre approche des systèmes d'indicateurs et notre parti pris, à l'effet que les indicateurs doivent s'insérer dans une structure de relations causales afin d'aider les décideurs à poser un diagnostic, « faire un système d'indicateurs » est une tâche plus complexe et plus riche que le choix

des indicateurs. Celui-ci garde son importance, mais il devient une étape d'un processus qui vise à « construire » le système d'indicateurs. La conception de systèmes d'indicateurs se situe dans une approche constructiviste de la modélisation. Le système d'indicateurs est ainsi un modèle du système et il ne s'agit pas de « poser » ce modèle sur une feuille de papier ou dans un système informatique, mais plutôt de le construire en suivant un processus.

Le processus de conception d'un système d'indicateurs nécessite un certain nombre de choix méthodologiques. Il s'agit en particulier d'établir les buts de l'outil, de choisir qui participe à la conception et quel sera le rôle des différents acteurs; il s'agit aussi d'adopter un modèle d'organisation. Ensuite, la conception du système passe par la définition de critères pour le choix des indicateurs et finalement le choix de la forme du produit final. Cette seconde partie aborde successivement ces différentes questions en tentant de mettre en évidence, notamment par des exemples, les enjeux de ces choix méthodologiques.

2.1. Les buts du système d'indicateurs

À priori, il n'y a pas en soi de « bon » ou de « mauvais » système d'indicateurs. La vraie question consiste plutôt à déterminer si le système proposé est adapté ou non à l'utilisation souhaitée ou plus précisément, s'il permet de répondre au besoin du décideur. En effet, si l'outil doit permettre de faire un bilan, un ensemble d'indicateurs est probablement suffisant. Si l'outil doit aider à poser des diagnostics et contribuer ainsi à préparer le choix d'une action, il faut alors se tourner vers un système d'indicateurs. S'ils s'adressent à des experts qui disposent au préalable d'une riche connaissance du système réel ou à des acteurs qui ont besoin d'être accompagnés dans un processus d'apprentissage, les indicateurs et leur mode de diffusion s'adapteront à ces différentes réalités.

Pour répondre à cette question sur le but du système d'indicateurs, on se réfère aux différents rôles des indicateurs de durabilité. Dans le cadre du Projet Pastille (2002), tiré de Desthieux (2005, p. 21), deux rôles possibles sont associés aux indicateurs de durabilité :

- Technique et gestion : suivre la progression vers des objectifs du développement durable (*monitoring* et *controlling*); évaluer et comparer les performances de différents systèmes; informer les services administratifs dans leurs tâches de planification et décision.
- Communication publique et participation : prise de conscience, éducation et communication avec le public ou des groupes sélectionnés; encouragement à la participation publique et à l'engagement dans la société.

Similairement, les principaux objectifs des systèmes d'indicateurs analysés par le MDDEP sont les suivants : informer, mesurer le progrès accompli et aider à la prise de décisions (MDDEP, 2007, p. 9).

Dans le même ordre d'idée, une étude pour le gouvernement belge considère que les indicateurs développés pourront être utilisés en tant que support d'aide à la décision intégrée et en tant qu'outil d'information et de sensibilisation des différents acteurs de la société (Bauler et de Villers, 1998, p. 7-8).

En ce qui concerne l'initiative canadienne pour développer de nouveaux indicateurs environnementaux et de développement durable, l'objectif premier était d'aborder les limites des indicateurs macroéconomiques afin d'y ajouter certains éléments auxquels les Canadiens accordent de l'importance. Par conséquent, les nouveaux indicateurs ont été développés pour élargir le contexte dans lequel s'inscrivent les indicateurs macroéconomiques et non pour les remplacer (NRTEE, 2003, p. 9).

Les indicateurs de développement durable de la ville de Seattle aux États-Unis ont été élaborés dans l'objectif d'aider les citoyens et les décideurs à modifier leurs comportements et mener leur communauté sur une voie plus durable. En quelque sorte, il s'agit dans ce cas d'un appel à l'action (Sustainable Seattle, 1998, p. iii).

Ces différents exemples de définition des buts du système d'indicateurs montrent certaines particularités, liées au contexte d'application, tout en soulignant une grande similarité (informer et aider à la décision). Toutefois, on peut aussi constater que ces formulations sont encore assez générales, à

l'exception du cas Seattle, et il faut lire entre les lignes pour identifier le public cible et le type d'aide visé. En effet « aider à la décision » est une formulation très générale. Fournir de l'information c'est déjà aider à la décision, mais c'est une aide moins riche et moins exigeante que d'aider à poser un bilan, ce qui est moins riche et moins exigeant que d'aider à poser un diagnostic. Il semble alors important de démarrer un processus de construction du système d'indicateurs par une discussion de fond sur le rôle précis de l'outil. Cette discussion est souvent difficile parce qu'elle oblige à choisir ou plutôt à renoncer à certains rôles, mais elle contribue grandement au futur succès de l'outil. Dans ce domaine comme ailleurs, on constate malheureusement souvent que les outils très ambitieux et globaux sont finalement peu utilisés parce qu'ils ont du mal à trouver concrètement leur place dans des pratiques. Il peut être utile dans cette réflexion de faire la différence entre un outil et un instrument qui se définit comme un outil associé à une utilité. Il s'agirait de concevoir des instruments d'aide à la décision plutôt que des outils d'aide à la décision (par commodité de langage et pour maintenir une cohérence dans le texte, nous conserverons pourtant l'expression « outil d'aide à la décision ».)

2.2. Qui conçoit le système d'indicateurs?

Tout au long du processus de conception du système d'indicateurs, des valeurs sont exprimées, des buts communs sont recherchés, des visions du monde sont mises en jeu et des modèles sont développés et partagés. Par conséquent, ce processus est en quelque sorte le lieu où la légitimité et la compréhension se bâtissent à mesure que les personnes voient leurs valeurs et leurs visions du monde prendre forme dans le système d'indicateurs (Meadows, 1998, p. 25).

Acteurs et légitimité

Puisque le système d'indicateurs est une représentation subjective du système réel, il est nécessaire de déterminer qui possède la légitimité de fixer le point de vue retenu pour construire le système.

Différents groupes d'acteurs peuvent être identifiés selon leur rôle dans le processus (Joerin et Rondier 2007, p. 17). Les principaux d'entre eux

sont les auteurs, les participants, les utilisateurs et les décideurs. À ceux-ci s'ajoutent les concepteurs qui mènent le processus de conception et réalisent concrètement l'outil.

Les **auteurs** sont ceux qui définissent le système d'indicateurs. Autrement dit, ce sont eux qui fixent le point de vue adopté en définissant les objectifs, les indicateurs et les relations qui constitueront le système d'indicateurs. Les auteurs assument en fait la part subjective du système d'indicateurs. Ils sont aidés dans cette tâche par les **concepteurs** qui leur soumettent les questions nécessaires à la réalisation de l'outil, tout en leur apportant au besoin de l'information afin de les aider dans leur réponse. Les auteurs sont aussi garants des choix méthodologiques. Ils établissent notamment le public cible, le rôle de l'outil et le niveau de participation. Les auteurs ont la possibilité d'engager ou non certains **participants** dans le processus de conception. Au-delà du choix de mobiliser ou non les participants, il revient aux auteurs, toujours avec l'aide des concepteurs, d'établir l'objet de la participation (objectif, indicateurs, relations, tout?) et le mode de participation (information, consultation, codécision).

Les **utilisateurs** sont ceux qui utilisent le système d'indicateurs lorsque celui-ci est réalisé. En fait, c'est en particulier ce groupe qui est aussi appelé « le public cible ». Il est très utile d'établir une distinction entre les utilisateurs et les **décideurs**, car s'il arrive que les utilisateurs soient aussi des décideurs, autrement dit que les décideurs utilisent directement l'outil, dans les faits il est fréquent que ces deux groupes soient constitués de personnes différentes. C'est le cas lorsque le décideur est un acteur politique qui demande à un cadre de l'administration de préparer une décision à prendre. Ce cadre va alors utiliser lui-même l'outil afin de fournir au décideur une information substantielle et complète l'aidant à faire un choix. Or, dans ce cas, l'utilisateur dispose souvent d'un niveau d'expertise plus élevé que le décideur, ce qui doit influencer la manière de concevoir l'outil.

En ce qui a trait à l'interrogation posée au sujet de la légitimité : qui possède la légitimité de fixer le point de vue adopté pour construire le système d'indicateurs? Il faut insister sur le fait que **ce rôle ne revient pas aux concepteurs**. Les concepteurs

devraient au contraire respecter une certaine neutralité concernant le choix des indicateurs ou des composantes du système d'indicateurs (Joerin et Rondier, 2007, p. 18). Ce rôle ne revient pas non plus aux participants et ce, en dépit de leur niveau d'expertise.

Le choix du point de vue à adopter pour construire le système d'indicateurs revient exclusivement aux **auteurs** du système. Ceux-ci seront aidés dans ce choix par les concepteurs ou les participants, mais ils en portent la responsabilité. Si les participants sont des experts reconnus, des scientifiques par exemple, leur implication permettra de renforcer la légitimité « théorique » de l'outil. Si les participants représentent plutôt des systèmes de valeurs (écologie, solidarité, féminisme, etc.), des sensibilités politiques ou tout simplement des points de vue de citoyens, la légitimité sociale pourra être renforcée. Ces deux formes de participation sont complémentaires et non exclusives. Il est toutefois important de garder à l'esprit durant le processus que les participants ne portent en principe pas la responsabilité des choix de conception (ils ne sont pas les auteurs), à l'exception des situations où le processus le prévoit explicitement et que ceux-ci acceptent et assument cette responsabilité.

Participation

En plus du gain de légitimité, une démarche de construction participative offre un autre avantage non négligeable : « [...] plus les participants sont diversifiés plus les échanges et discussions entre les participants sont susceptibles d'enrichir ou préciser la représentation [...] constituée par le système d'indicateurs » (Joerin et Rondier, 2007, p. 18). À cet égard, Valentin et Spangenberg (2000, p. 381) soulignent que le processus d'élaboration des indicateurs n'est **pas un processus purement technique et scientifique mais plutôt un processus politique** qui doit s'insérer dans une communication ouverte.

Nous entendons ici par participation l'ensemble des processus (décisionnels) qui donnent plus de place aux acteurs concernés par la décision, que celle exigée par les procédures légales (Joerin, 2007c). Relevons, par ailleurs, que la participation est incluse

dans la notion de gouvernance, ainsi que dans celle du développement durable.

Dans le rapport de Bossel (1999, p. 57) réalisé pour le Balaton Group, il est mentionné que la participation publique fait partie intégrante de la procédure visant à développer un ensemble ou un système d'indicateurs. En fait, Bossel (1999, p. 57) souligne que le très grand nombre de choix effectués lors de la structuration et de l'organisation du système d'indicateurs reflète nécessairement le savoir et les valeurs de ceux qui le font. Par conséquent, il est selon eux indispensable de tenir compte d'une variété de connaissances, d'expériences, de représentations mentales et de préoccupations sociales et environnementales.

Par ailleurs, comme le soulignent Bauler et de Villers (1998, p. 4), une démarche de construction participative du système d'indicateurs s'avère « [...] un levier intéressant pour initier et soutenir des processus de mise en œuvre de stratégies durables, surtout au niveau local (communautés) ». De surcroît, la participation publique aide à renforcer l'identité locale en raison des choix effectués par les gens de la communauté et elle aide à favoriser l'acceptation générale des diagnostics découlant de l'élaboration du système d'indicateurs (Valentin et Spangenberg, 2000, p. 387).

Le rapport de Meadows (1998, p. 25) pour le Balaton Group spécifie que le processus de conception du système d'indicateurs (qui revient pour eux à choisir les indicateurs) est à son meilleur lorsqu'il combine la participation des experts et celle des citoyens. Certains praticiens recommandent que le processus soit géré par des facilitateurs impartiaux (que nous appelons ici concepteurs) dont le rôle est de coordonner les rencontres, guider les discussions, préparer la documentation et synthétiser les résultats (Meadows, 1998, p. 26).

Afin d'illustrer plus concrètement ce processus participatif, une brève présentation de ce qui a été fait à Seattle s'avère instructive. Celle-ci est présentée dans l'encadré ci-contre comprenant une description et un commentaire.

Cas de Seattle

L'élaboration d'indicateurs de durabilité pour Seattle a été menée sous la forme d'un processus hautement participatif à l'échelle locale (Sustainable Seattle, 1998, p. 69). Le processus a débuté au début des années 1990 avec la création d'une équipe de travail (*Indicators Task Team*) composée de personnes provenant de divers horizons et se rencontrant régulièrement pour des séances de remue-méninges et rechercher des indicateurs potentiels. Néanmoins, l'équipe (auteurs et concepteurs) a reconnu le besoin d'impliquer d'autres personnes de la société (participants) afin qu'elles puissent élargir le regard sur l'élaboration des indicateurs (Sustainable Seattle, 1998, p. 69).

Un comité de citoyens a été mis sur pied dont les membres se sont impliqués dans différents ateliers sur une période de 6 mois. Des facilitateurs ont été formés pour aider et appuyer chacune des équipes ayant participé aux quatre ateliers. Le titre de chacun de ces ateliers en révèle l'objet: 1) *Civic Panel Orientation*; 2) *Topic Groups Develop Key Indicators*; 3) *Towards Consensus on Key Indicators*; et 4) *99 Indicators, Priorities, & Celebration*.

Suite aux résultats obtenus par le comité de citoyens, l'équipe des auteurs et concepteurs (*Indicators Task Team*) a invité les membres du comité de citoyens à se joindre à eux pour réaliser les étapes suivantes, qui consistaient à faire une sélection parmi les 99 indicateurs proposés par le comité de citoyens, en considérant certains critères tels que la mesurabilité, l'accessibilité des données et la crédibilité professionnelle. Les 99 indicateurs ont ainsi été réduits à 40 indicateurs (Sustainable Seattle, 1998, p. 70).

Commentaire

Par son caractère participatif, très original au moment de sa réalisation, cette expérience a eu un fort impact sur la manière de concevoir ce type d'outil d'aide à la décision. Cependant, on note que ce processus de conception est centré exclusivement sur le choix des indicateurs. Puisqu'aucune relation n'est prise en compte, le résultat est un ensemble d'indicateurs et non un système d'indicateurs. Par ailleurs, les critères de sélection sont assez techniques, la définition du point de vue reste implicite et elle se situe (probablement) dans le premier travail du comité de citoyen.

2.3. Comment organiser un système d'indicateurs?

Plusieurs modèles peuvent être utilisés pour organiser et structurer les systèmes d'indicateurs de développement durable. Les principaux types de cadres conceptuels et méthodologiques servant à développer des indicateurs sont basés sur : 1) les différentes dimensions du développement durable; 2) les secteurs stratégiques; 3) les objectifs; 4) la notion de capital; et 5) la systémique. Afin d'orienter ce choix méthodologique, une description de ces types de cadres s'avère utile.

Cadre basé sur les différentes dimensions du développement durable

Ce type de cadre repose sur la définition générale du développement durable, soit la recherche d'un équilibre entre les trois dimensions: économie, environnement et société. Toutefois, « [...] malgré les apparences, un équilibre entre les trois dimensions n'est pas nécessairement un gage de développement durable, car il y a un risque que les indicateurs n'informent pas sur les véritables objectifs et enjeux associés au développement durable » (MDDEP, 2007, p. 15). L'avantage de ce type de cadre repose sur le fait que la plupart des questions relatives à la conception du développement durable peuvent y être illustrées. Le grand désavantage repose par contre sur le fait qu'il n'y a généralement pas d'interrelations entre les dimensions ni d'indicateurs transversaux (MDDEP, 2007). De plus, le choix de placer un indicateur au sein d'une dimension plutôt qu'une autre peut être difficile, et la plupart du temps, les indicateurs peuvent se retrouver sous au moins deux dimensions (MDDEP, 2007, p. 16).

En ce qui concerne les différentes dimensions du développement durable, Valentin et Spangenberg (2000, p. 382) réfèrent à ce qu'ils appellent le *Prism of Sustainability*. Ce cadre inclut non seulement les dimensions sociale, économique et environnementale, mais aussi la dimension institutionnelle, c'est-à-dire les institutions avec leurs mécanismes et orientations. De plus, Valentin et Spangenberg (2000, p. 384) reconnaissent qu'il n'est pas suffisant de définir des indicateurs et des cibles pour ces quatre dimensions.

Selon eux, il faut aussi se pencher sur les interrelations entre ces dimensions afin d'assurer une qualité opérationnelle du système d'indicateurs.

Un autre exemple d'application, quelque peu enrichi, de ce cadre est offert par le projet MONET, soit les indicateurs du développement durable proposés par l'Office fédéral de statistique du gouvernement suisse. La structure se présente sous la forme d'une trame dont les deux axes permettent de combiner deux approches du développement durable, l'une est axée sur les thématiques et l'autre, sur les processus (Roth et Altwegg, 2001, p. 5). Ainsi, « [l]es colonnes de cette trame correspondent à cinq types d'indicateurs qui décrivent les processus [...] alors que les lignes doivent contenir les thèmes choisis [...] ». Les cellules de la trame contiendront les indicateurs sélectionnés selon des critères précis [...] » (Roth et Altwegg, 2001, p. 5). Pour des raisons pratiques, la liste de thèmes a été adaptée à la subdivision des différents secteurs politiques de la politique fédérale du développement durable en Suisse (Roth et Altwegg, 2001, p. 15). De plus, les thèmes sont liés aux postulats du développement durable formulés dans le cadre du projet MONET (Roth et Altwegg, 2001, p. 16). En fait, ces postulats découlent des objectifs qualitatifs formulés suite à une réflexion portant sur la définition et l'interprétation du développement durable. Ces objectifs qualitatifs ont un caractère transversal et sont traités sur un pied d'égalité, il s'agit de la solidarité sociale, l'efficacité économique et la responsabilité écologique.

La structure du système d'indicateurs (projet MONET) à l'aide d'une trame renferme certaines limites :

- « [...] elle n'est pas conçue comme un outil de communication, mais uniquement pour permettre la sélection des indicateurs;
- [...] elle représente la situation idéale. Le système final d'indicateurs devra tenir compte de certaines contraintes (données disponibles, etc.) et présentera donc des lacunes » (Roth et Altwegg, 2001, p. 6).

Concernant ce premier cadre, notons qu'il revient essentiellement à la proposition d'une classification d'indicateurs. Autrement dit, si

l'on se réfère à la section 1.4, seules des relations de composition sont identifiées et cette forme d'organisation est assez pauvre. Elle ne convient que si l'outil vise à informer dans la perspective d'un bilan. En effet, cette organisation des indicateurs n'offre aucune aide dans la compréhension des dynamiques du système et par conséquent dans la formulation d'un diagnostic.

Cadre basé sur les secteurs stratégiques

Les secteurs stratégiques sont aussi appelés domaines ou thèmes. Il s'agit en fait de secteurs d'activités « [...] considérés comme des champs prioritaires du développement durable à l'échelle nationale ou autre. [...] Cette approche facilite la compréhension des enjeux chez les différents acteurs et aide à la prise de décisions par rapport au développement durable » (MDDEP, 2007, p. 16-17). Ce type d'approche a comme principal désavantage de ne pas démontrer clairement les liens qui unissent les secteurs stratégiques avec les objectifs de développement durable de chaque État ou organisme (MDDEP, 2007, p. 17).

La Belgique a utilisé ce cadre conceptuel pour élaborer un jeu d'indicateurs de développement durable (Bauler et de Villers, 1998, p. 1). L'objectif était « [...] de fournir d'importantes informations sur les activités qui constituent une entrave à l'instauration de modes de développement plus durables » (Bauler et de Villers, 1998, p. 6). La Belgique a ainsi choisi de s'intéresser particulièrement aux secteurs des transports et de l'agriculture.

Ce cadre est de même nature que le cadre précédent. Il s'agit plutôt d'une classification permettant d'organiser un ensemble d'indicateurs, mais pas de concevoir un système d'indicateurs, en particulier en raison de l'absence de relations causales.

Cadre basé sur les objectifs

Cette approche met l'accent sur « [...] l'atteinte soit d'objectifs généraux de durabilité sur le plan territorial, soit d'objectifs provenant d'une stratégie ou d'un plan de développement durable. [...] Elle permet de mesurer des réalisations en faveur d'un développement durable de façon plus concrète et

peut toucher plus facilement les parties prenantes et les décideurs, surtout si les objectifs sont liés à une stratégie formelle de développement durable » (MDDEP, 2007, p. 17-18).

La grande difficulté de cette approche consiste à formuler des objectifs clairs et explicites, car c'est sur ces objectifs que l'utilisateur s'appuie pour interpréter les indicateurs qui leur sont associés. Par conséquent, une forme grammaticale relativement simple et homogène permet d'aider à la formulation des objectifs (Joerin et Rondier, 2007, p. 20).

Ce cadre est présenté ici parce qu'on le retrouve dans la littérature sur les cadres conceptuels des systèmes d'indicateurs (Meadows, 1998). Cependant, il ne s'agit que d'un élément du cadre conceptuel qui se doit d'être plus global. En effet, nous avons vu à la section 1.1 que par définition et quelle que soit la forme d'organisation choisie, les indicateurs doivent nécessairement être liés à des objectifs. Ainsi, tous les cadres conceptuels sont partiellement basés sur des objectifs.

Cadre basé sur la notion de capital

L'intention générale de ce type de cadre est d'évaluer les quantités de toutes les formes de capitaux utilisés pour supporter le développement actuel, ainsi que les quantités devant servir aux diverses options de développement dans le futur (NRTEE, 2003, p. 15). Ce type de cadre nécessite d'élargir le regard porté sur la notion de capital afin d'inclure des éléments qui ne font pas partie d'échanges sur le marché économique. Les indicateurs développés dans ce type de cadre doivent permettre de mieux comprendre les relations qui existent entre les différentes formes de capitaux, tout en proposant une idée de l'état global et des tendances observées au sein des différentes formes de capitaux (NRTEE, 2003, p. 16).

Dans un rapport présenté au Balaton Group, Donella Meadows (1998, p. 41) suggère un cadre basé sur la notion de capital. Ce dernier est en fait grandement inspiré du triangle de Hermann Daly. À la base du triangle, il y a les moyens ultimes ou le capital naturel supportant l'ensemble des activités humaines. Au premier niveau, on trouve les moyens intermédiaires tels que le capital bâti et le capital

humain servant à définir la capacité de production de l'économie (Meadows, 1998, p. 41). Ensuite, il y a les finalités intermédiaires qui sont en fait les promesses gouvernementales et les attentes économiques (biens de consommation, santé, loisir, etc). Ces finalités intermédiaires sont basées à la fois sur le capital humain et le capital social. Au sommet du triangle se trouvent les finalités ultimes de la vie humaine et de son activité économique. Essentiellement, ces finalités ultimes se traduisent par le bien-être, il peut s'agir, par exemple, de la joie, de l'harmonie et de l'identité (Meadows, 1998, p. 43). La difficulté à définir précisément ces termes démontre que nous discutons de qualité immatérielle et non de quantité matérielle.

Pour Meadows (1998, p. 44), le développement durable consiste à élargir les calculs économiques afin d'y inclure le sommet (développement) et la base (durabilité) du triangle de Daly. De ce point de vue, les indicateurs peuvent provenir de chaque niveau du triangle pris séparément, mais les indicateurs les plus importants reflèteront les connections entre un niveau et un autre (Meadows, 1998, p. 45).

Pour mesurer le développement durable, trois indicateurs de base, les plus agrégés, sont présentés. Le premier est la « suffisance⁵ » par lequel les finalités ultimes (bien-être) sont réalisées pour tous, le second est « l'efficience » par lequel les moyens ultimes (capital naturel) sont transférés en finalités ultimes alors que le troisième est la « durabilité » par lequel se fait l'usage des moyens ultimes (Meadows, 1998, p. 45). Pour réussir à mesurer ces trois indicateurs, d'autres indicateurs sont nécessaires. Ceux-ci évaluent, en les agrégeant, le bien-être humain, l'intégrité environnementale et le ratio entre ces deux. Afin de développer ces indicateurs agrégés, un système d'information est nécessaire pour tous les niveaux du triangle (Meadows, 1998, p. 46). Le triangle de Daly, combiné avec les diverses formes de capitaux, est ainsi proposé pour décrire et évaluer le développement, la durabilité, ainsi que leurs interrelations. Ce modèle permet par ailleurs des analyses de stock-flow et ainsi de créer des indicateurs dynamiques illustrant les relations entre les diverses formes de capitaux (Meadows, 1998, p. 47).

Du point de vue pratique, malgré la richesse conceptuelle de ce cadre, il faut reconnaître qu'il y a des limites quant à notre habileté à mesurer et à faire le compte de chacune des formes de capitaux. Il reste difficile d'y inclure des notions intangibles telles que la satisfaction personnelle ou la connectivité sociale.

Cadre systémique

La notion de système est maintenant employée dans un nombre croissant de disciplines en raison de son pouvoir intégrateur et d'unification. De Rosnay (1975, p. 93), tiré de Desthieux (2005, p. 31), présente une brève définition de la notion de système en énonçant qu'il s'agit «[d']un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but ». Comme le souligne Joerin et Rondier (2007, p. 4), le système est représenté en trois plans, il s'agit du plan physique (composantes), du plan logique (interactions) et du plan holistique (unité indivisible). « Le système est borné par une frontière qui le sépare de son environnement et qui autorise le passage de flux d'entrée et de sortie [...]. Il est doté d'une finalité qui induit un ensemble d'activités et de fonctions. Le système peut être décomposé en sous-systèmes qui ont leurs propres finalités, structures et fonctions. La structure est constituée par les composantes et les relations entre ces composantes qui sont non seulement linéaires [...], mais plus généralement multiples et circulaires ou rétroactives» (Desthieux, 2005, p. 40-41).

L'approche systémique s'appuie sur quatre grands préceptes; il s'agit de la pertinence, le globalisme, la téléologie et l'agrégativité. « La pertinence stipule que tout objet est défini selon les intentions implicites ou explicites de celui qui le définit. On reconnaît ainsi la part subjective de toute représentation d'un système [...]. Le globalisme souligne la nécessité de toujours considérer l'objet à connaître comme une partie immergée et active au sein d'un plus grand tout [...]. Le troisième principe, celui de la téléologie, invite à interpréter l'objet non pas en lui-même, mais par son comportement et selon le point de vue adopté par le modélisateur. Quatrième et dernier principe, l'agrégativité autorise une représentation de l'objet par agrégation, en considérant cependant que

toute représentation est simplificatrice. Le choix de ce qui est retenu ou non revient alors au modélisateur » (Joerin et Rondier, 2007, p. 4).

En appliquant ce cadre conceptuel, «[l]es indicateurs représentent les phénomènes – processeurs de la réalité, et les relations entre les indicateurs représentent les flux de matière, d'énergie entre ces processeurs » (Desthieux, 2005, p. 53). Autrement dit, la mise en œuvre du cadre systémique comprend essentiellement la réalisation d'un schéma systémique. Ce schéma, constituant une image du système réel, détermine ainsi l'architecture du système d'indicateurs. Chacun des indicateurs est associé à une composante du système (entité ou relation). Par conséquent, il est possible pour l'utilisateur du système de naviguer d'un indicateur à l'autre par les relations de composition ou causales qui lient les phénomènes entre eux (Joerin et Rondier, 2007, p. 15).

Ce cadre conceptuel est extrêmement souple dans sa structure, ce qui permet de s'adapter facilement aux particularités du contexte d'application. De plus, la réalisation du schéma systémique peut s'appuyer sur l'ensemble des outils de la modélisation systémique. Il est ainsi possible de proposer une démarche structurée et progressive de conception du système d'indicateurs.

Dans son rapport, Bossel (1999, p. 14) explique qu'une approche basée sur un cadre systémique est nécessaire pour structurer la recherche d'indicateurs et organiser ces derniers parce que les approches actuelles semblent jusqu'à ce jour inadéquates. Dans le cadre systémique développé par Bossel (1999, p. 17-18), six sous-systèmes sont identifiés tels que : développement individuel, système social, gouvernement, infrastructure, système économique, et ressources et environnement. Chacun de ces sous-systèmes correspond à un potentiel qui doit être maintenu de manière durable. À cet égard, le terme potentiel réfère à la notion de capital. Par conséquent, les indicateurs développés dans cette approche fournissent de l'information sur l'état du système, les changements du système ainsi que sur la conversion entre l'état du système et son évolution (Bossel, 1999, p. 23). Les indicateurs développés selon cette

approche évaluent la performance de chaque système et leur contribution relativement aux autres systèmes.

2.4. Quels indicateurs?

Les critères de sélection

Comme nous l'avons vu, concevoir un système d'indicateurs est un processus plus global que choisir des indicateurs. Toutefois, cette étape reste centrale et elle comprend la définition des critères de sélection des indicateurs. Comme le souligne Meadows (1998, p. 17-18), il est relativement facile de dresser une liste de caractéristiques idéales, mais il n'est pas facile de trouver les indicateurs pouvant satisfaire l'ensemble de ces caractéristiques.

Plusieurs méthodes de conception des systèmes d'indicateurs de développement durable s'appuient sur des critères de sélection. En fait, un bon nombre des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) se réfèrent aux principes de Bellagio en tant que guides pour élaborer un ensemble d'indicateurs (Hass *et al.*, 2002, p. 8). Il s'agit, entre autres, des critères suivants : 1) pertinence politique; 2) simplicité; 3) validité; 4) accessibilité de données saisies périodiquement; 5) qualité des données offertes; 6) capacité d'agréger l'information; 7) sensibilité aux petits changements; et 8) fiabilité (Hass *et al.*, 2002, p. 10). De plus, d'autres pays de l'OCDE réfèrent aussi aux critères de sélection associés aux indicateurs environnementaux diffusés par cette même organisation internationale (Hass *et al.*, 2002, p. 10).

Comme il est noté par le MDDEP (2007, p. 13), les critères de sélection tels que la disponibilité et la mesurabilité des indicateurs sont directement associés aux coûts et aux ressources nécessaires pour l'élaboration et la pérennité du système d'indicateurs. Néanmoins, « [...] certaines administrations (Union européenne, Suisse 2003) trouvent important de créer ou de renforcer des données se rapportant à des indicateurs qui renseignent de façon plus adéquate sur l'état du développement durable plutôt que d'utiliser les données déjà existantes. Selon elles, l'absence ou l'existence de données ne doit pas dicter le choix des indicateurs pour mesurer l'évolution

du développement durable. C'est pourquoi ces administrations conservent les meilleurs indicateurs souhaitables dans leur système même si elles ne disposent pas de données suffisantes pour en rendre compte » (MDDEP, 2007, p. 14).

Bossel (1999, p. 39) suggère de s'appuyer sur les *Basic Orientors*, en tant que critères de sélection, pour déterminer les indicateurs qui permettront de prendre des décisions dans le respect du développement durable. Les *Basic Orientors* sont en quelque sorte les intérêts, les valeurs, les critères ou les objectifs qui orientent la plupart de nos actions ou de nos décisions. Ils s'agit de l'existence, l'efficacité, la liberté d'action, la sécurité, l'adaptation, la coexistence, la reproduction, les besoins psychologiques et la responsabilité.

Il est intéressant de noter que dans l'initiative de Seattle (Sustainable Seattle, 1998), certains critères de sélection identifiés sont de nature différente que ceux observés dans d'autres initiatives. Par exemple, il est mentionné que l'indicateur doit être attrayant pour les médias locaux et doit refléter les valeurs de la communauté (Sustainable Seattle, 1998, p. 4). Cet exemple montre que les critères de sélection sont associés aux buts du système d'indicateurs développé.

Dans le même ordre d'idée, le projet MONET, qui a pour objectif de comparer la Suisse aux autres pays et de fournir un monitoring du développement durable, a privilégié les indicateurs qui sont semblables aux indicateurs utilisés dans d'autres pays. Le choix s'est fait en consultant les listes d'indicateurs qui font référence, en donnant la priorité à la liste de la Commission du développement durable des Nations unies avant celles d'autres organisations comme l'OCDE ou Eurostat. Lorsqu'aucun indicateur international n'était transposable, le projet MONET a eu recours à des listes d'indicateurs thématiques, en les adaptant aux besoins de la Suisse (Roth et Altweggs, 2001, p. 18).

En conclusion de cette partie sur les critères de sélection, il convient d'émettre deux remarques. Tout d'abord, choisir des indicateurs ne se limite pas à définir des critères de sélection. D'une part, très peu d'indicateurs satisfont pleinement tous les critères, et d'autre part, un très (trop) grand nombre d'entre

eux les satisfont relativement bien. Autrement dit, l'application des critères donne souvent trop ou trop peu d'indicateurs. Ainsi, le choix des indicateurs est une véritable décision de conception qui revient aux auteurs du système, puisque le choix des indicateurs détermine fortement le point de vue adopté.

La deuxième remarque rejoint la première. Puisque le choix des critères n'est pas l'application (mécanique) d'une liste de critères, mais une vraie décision, on peut introduire dans cette décision des dimensions trop souvent négligées. En particulier, sauf exception, tous les critères de sélection proposés ne considèrent que les qualités intrinsèques des indicateurs (qualité des données, sensibilité, communication, etc.) sans qu'aucune attention ne soit donnée à leurs qualités extrinsèques, soit dans quelle mesure l'indicateur contribue, notamment par ses relations avec d'autres indicateurs, à la représentation du système réel. En d'autres termes, en se focalisant exclusivement sur les qualités propres des indicateurs, on oublie que le meilleur ensemble d'indicateurs n'est presque jamais l'ensemble des meilleurs indicateurs.

Le choix des indicateurs

Les critères de sélection permettent de sélectionner un premier ensemble, encore relativement large, d'indicateurs « satisfaisants ». On vérifie ainsi que les indicateurs répondent bien aux propriétés conditionnelles (1.1). On vérifie aussi la disponibilité des données mais avec une certaine réserve, car il est toujours possible que la disponibilité des données fluctue. Cependant, il reste à choisir dans cet ensemble, les indicateurs qui seront au cœur du système d'indicateurs.

Puisque les critères de sélection permettent de s'assurer de disposer d'un ensemble d'indicateurs « satisfaisants », ce second tri considère leur qualité d'ensemble. On vérifiera ainsi que les indicateurs choisis soient complémentaires et non redondants, mais aussi qu'ils couvrent adéquatement les principaux objectifs. Par ailleurs, ce second tri peut aussi considérer les relations causales identifiées entre les indicateurs. Un indicateur sans aucune relation causale avec les autres indicateurs semble a priori moins pertinent qu'un indicateur fortement interrelié.

Pour réaliser cette étape, Joerin et Rondier (2007, p. 21) proposent une procédure progressive qui consiste d'abord à choisir les indicateurs les plus pertinents, puis à identifier des relations causales liant ces indicateurs. Concernant ces relations, il s'agit de décider si le système considère uniquement des relations validées scientifiquement. Dans le cas contraire, le système d'indicateurs peut comprendre des relations causales qui ne sont pas validées scientifiquement, mais qui le sont, par exemple, par la pratique des acteurs de terrain.

Cette décision est un choix de modélisation qui doit être fait par les auteurs ou les participants (voir section 2.2.). Ce choix doit cependant considérer qu'il y a très peu de relations causales qui sont effectivement validées scientifiquement, car comme mentionné la plupart des tests statistiques courants (corrélation, indépendance ou régression) valident des associations de valeurs entre variables. Par conséquent, il est préférable de simplement « [...] reconnaître que le système d'indicateurs ne communique pas une vérité objective (qui semble illusoire ou trompeuse), mais plutôt un point de vue, dont la subjectivité devra être assumée » (Joerin et Rondier, 2007, p. 23).

2.5. Comment diffuser un système d'indicateurs?

Une fois l'ensemble des indicateurs choisi et organisé, les résultats doivent être transmis aux intéressés. Cette communication des résultats peut se faire en recourant à divers moyens tels que l'Internet, la presse écrite, la télévision, la radio, des dépliants, des rapports techniques ou des conférences et ateliers (Bell et Morse, 2000, p. 49). Rappelons ici qu'une part de subjectivité se trouve aussi dans la communication de l'indicateur, non seulement dans « la forme » et « le fond » de l'indicateur. Le texte, le graphique ou la carte peut facilement mettre en évidence ou en retrait certaines dynamiques du système d'indicateurs. En outre, il est important que les indicateurs soient mis à jour sur une base régulière afin qu'ils soient utiles pour les gestionnaires (Bell et Morse, 2000, p. 51).

Généralement, dans les rapports analysés par le MDDEP (2007, p. 14), chaque indicateur est présenté sous la forme d'une fiche méthodologique comprenant

une définition de celui-ci, une justification et un bilan des tendances observées. De plus, il arrive très souvent que les systèmes d'indicateurs représentent l'état ou l'évolution de la situation sous une forme graphique.

Le jeu d'indicateurs de développement durable de la Belgique comprend des feuillets méthodologiques pour chacun des indicateurs. Ces feuillets apportent « [...] une description détaillée des indicateurs développés (définition de l'indicateur et unité de mesure, objectifs généraux, pertinence politique en relation avec le développement durable, objectifs ou normes éventuels associés à l'indicateur, méthode utilisée pour les construire, source de données, etc.) » (Bauler et de Villers, 1998, p. 7). Les indicateurs de durabilité développés par *Sustainable Seattle* sont publiés, quant à eux, sous la forme de rapports faisant état des tendances des divers indicateurs. L'objectif de cette diffusion est d'influencer les élus, les médias, les décideurs, les entreprises, les organisations sociales et le public (Sustainable Seattle, 1998, p. 6).

Au Canada, la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie recommande que les nouveaux indicateurs de durabilité soient publiés annuellement par Statistique Canada et incorporés au budget fédéral par le ministère des Finances (NRTEE, 2003, p. xviii).

Le produit final que Meadows (1998, p. 22) suggère est en fait un système d'informations s'appuyant sur la notion de hiérarchie. Le système d'information devrait s'organiser en niveaux hiérarchiques croissants sur le plan de l'échelle et décroissants sur le plan de la spécificité. L'utilisateur du système d'information pourrait naviguer d'un niveau à l'autre en s'assurant que l'information soit accessible à tous les niveaux et ce, pour toutes les personnes.

Un système d'information aussi flexible peut représenter un certain danger car il permet à l'utilisateur de choisir seulement les indicateurs illustrant un point de vue déjà bien arrêté. Toutefois, ce danger peut être contrôlé en s'assurant que le système d'information soit accessible au plus grand nombre, donc à des utilisateurs qui ont des points de vue différents (Meadows, 1998, p. 22-23). Les grands avantages de ce produit repose sur la possibilité offerte aux citoyens de devenir d'importants contributeurs du

système d'information, car ceux-ci peuvent réaliser, à faible coût, plusieurs études et programmes de suivi à l'échelle locale dont les informations pourraient être incluses au système, ce qui contribuera à l'éducation du public (Meadows, 1998, p. 24-25).

Dans la prolongation, Desthieux (2005, p. 150) propose un concept d'interface de communication de type tableau de bord. D'après Repetti (2004), tiré de Desthieux (2005, p. 150-151), le tableau de bord « [...] est un instrument de structuration et de communication d'un ensemble d'indicateurs. Intégré à des bases de données ou à des systèmes d'information géographique (SIG), il propose une image synthétique et communicative [...], favorisant la formulation d'un diagnostic ». Toutefois, le système d'indicateurs dépasse la notion de tableau de bord puisque dans ce cas (et non pour le tableau de bord) les indicateurs sont interreliés par des relations causales.

Des exemples de ce type de système sont d'ores et déjà disponibles, mais peu encore directement dans le champ du développement durable. Si l'outil prend la forme d'un « système » d'indicateurs, l'utilisateur a accès aux objectifs, aux indicateurs et aux relations qui lient ces indicateurs. En passant d'un indicateur à l'autre par le biais des relations causales, l'utilisateur dispose d'un point de vue sur les dynamiques du système. Ce point de vue ne dit pas nécessairement « la vérité » (puisque celle-ci n'existe probablement pas) mais celle des auteurs du système. Cependant, si la nature subjective ou partielle du système proposé n'est pas cachée, mais plutôt communiquée avec transparence, l'utilisateur a les moyens de se positionner face à ce point de vue. En prenant cette forme systémique, l'outil ne donne pas un diagnostic de la situation, mais des éléments de diagnostic qui doivent aider l'utilisateur et/ou le décideur à poser son diagnostic. Il s'agit effectivement dans ce cas d'un outil d'aide à la décision (et non de décision).

Conclusion

Ce texte présente les bases d'un cadre conceptuel et méthodologique pour la conception d'un système d'indicateurs. Il avance une définition des indicateurs décisionnels (une information synthétique qui oriente

la décision) et leur attribue des propriétés essentielles (le sens et la comparaison).

Ensuite il est proposé d'établir les distinctions entre un ensemble d'indicateurs et un système d'indicateurs. À l'opposé de l'ensemble d'indicateurs, le système d'indicateurs présente, en plus des indicateurs eux-mêmes, une image des dynamiques du système réel, par un ensemble de relations causales. Nous avons aussi vu que ces deux formes d'outils ne permettent pas d'atteindre les mêmes buts en termes d'aide à la décision. Seul le système d'indicateurs constitue une aide à la formulation d'un diagnostic qui prépare au choix de l'action à entreprendre.

Nous avons aussi insisté sur le fait que les systèmes d'indicateurs ne sont pas neutres, ils communiquent un point de vue. La consultation du système d'indicateurs doit permettre à l'utilisateur de découvrir ou d'enrichir sa propre représentation du système réel. L'utilité d'un système d'indicateurs se définit aussi en précisant son rôle dans un processus décisionnel : contribuer à la formulation du diagnostic. Autrement dit, le système d'indicateurs n'est pas conçu pour comparer ou simuler les effets d'une action. Il intervient plus en amont dans le processus décisionnel en permettant aux décideurs, d'une part, d'établir un bilan et, d'autre part, de mieux comprendre le fonctionnement du système.

Plusieurs dangers et bon nombre de pièges sont associés à l'élaboration et à l'utilisation des indicateurs : la suragrégation, qui produit des indicateurs complètement déconnectés des réalités concrètes; l'observation de ce qui est mesurable plutôt que de ce qui est important; la dépendance d'un modèle trop rigide ou trop simple; la falsification délibérée; la confiance excessive; etc. (Meadows, 1998).

Malgré ces dangers et aussi la nature encore jeune et peut-être fragile des concepts et des méthodes disponibles, il nous semble possible et nécessaire de réaliser dès maintenant des systèmes d'indicateurs ambitieux qui permettent de contribuer efficacement et réellement à la prise de décisions.

L'approche que nous préconisons pour la conception de ces outils d'aide à la décision se fonde sur le cadre méthodologique et conceptuel proposé. En particulier, plusieurs expériences nous ont confirmé

la pertinence d'une approche par la modélisation systémique. En suivant cette approche, la réalisation d'un modèle (système) prend beaucoup plus d'importance que le simple choix des indicateurs qui ne considère que leur qualité intrinsèque sans préoccupation pour la qualité d'ensemble.

Réaliser un modèle systémique peut sembler hasardeux, théorique ou abstrait. Dans la pratique, des solutions existent et ont été validées afin que cet exercice soit au contraire structuré, progressif et concret. Cet ancrage au concret est d'ailleurs souvent une qualité essentielle des outils d'aide à la décision.

Pour y parvenir, nous suggérons d'associer dans le processus de conception un ensemble d'acteurs (auteurs, participants, concepteurs) apportant une grande diversité d'expertises, notamment théorique, pratique, administrative et politique. Puisque la conception du système va au-delà du choix des indicateurs, ces acteurs doivent s'impliquer sur une certaine durée. L'approche par consultation ne semble pas permettre d'atteindre cet objectif et nous privilégions une approche sous la forme de « forum hybride » ou encore de « focus group ». En effet, ce type d'engagement permet aux acteurs impliqués d'interagir à de multiples reprises et régulièrement avec les autres acteurs, mais aussi avec l'information fournie ou les modèles proposés. Un processus d'apprentissage a ainsi la possibilité de se mettre en place et celui-ci ne pourra qu'enrichir le système d'indicateurs et renforcer sa pertinence en termes d'aide à la décision.

Notes

¹ 8 janvier 2008, Palais de l'Élysée.

² Une échelle cardinale est basée sur une hiérarchie d'états qualitatifs se présentant sous la forme d'un rangement de catégories exclusives et ordonnées. Avec ce type de rangement, il n'est possible d'utiliser que des opérateurs de relation (<, >, =, etc.). Une échelle quantitative (cardinale) est par contre définie par des catégories exclusives, ordonnées et proportionnelles comme une distance en mètres ou un coût en dollars. Par conséquent, il est possible d'employer des opérateurs de relation ainsi que des opérateurs de cardinalité (+, -, /, etc.) (Joerin, 2007b).

³ La composante arbitraire est une information qui n'est pas objective, et qui, au contraire de la composante subjective, ne réfère (explicitement) à aucun point de vue. Une pondération qui ne peut être expliquée ou discutée est par exemple arbitraire.

⁴ Attention, malgré une certaine similarité, le terme « composition » ne renvoie pas ici aux relations de composition telles que définies en modélisation UML, mais au sens commun (ceci est composé de cela).

⁵ Au sens de contentement.

Bibliographie

- André Stéphane, Roy Bernard, 2007, « Conception et mise en place d'un outil d'évaluation de la performance environnementale. Le cas des raffineries de la société Total », *Journal of Decision Systems*, pp.335-367.
- Bana E Costa Carlos A, Vansnick Jean-Claude, 1994, MACBETH — An Interactive Path Towards the Construction of Cardinal Value Functions, *International Transactions in Operational Research* 1 (4) , 489–500.
- Bauler, Tom et de Villers, Juliette. 1998. *Élaboration et application d'indicateurs de développement durable pour la Belgique – Working paper 1*, Plan d'appui scientifique à une politique de développement durable; Leviers d'une politique de développement durable. Services du Premier Ministre – Services fédéraux des affaires scientifiques, techniques et culturelles.
- Bell, S. and Morse, S., 2000. *Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable*. Earthscan, London.
- Böhringer C. and Jochem p. , 2006. *Measuring the Immeasurable : A Survey of Sustainable Indices; Discussion Paper No. 06-073*. Centre for European Economic Research, Germany.
- Bossel H., 1999. *Indicators for Sustainable Development : Theory, Method, Applications; A Report to the Balaton Group*, International Institute for Sustainable Development, Canada.
- De Sède M. H. et Moine A., 2001, Systémique et bases de données territoriales, *Revue Internationale de Géomatique*, 11(3-4): 333-358.
- Desthieux Gilles, 2005. *Approche systémique et participative du diagnostic urbain; Processus de représentation cognitive du système urbain en vue de l'élaboration d'indicateurs géographiques*. Thèse no. 3216, École polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne.
- Joerin F., Rondier P., 2007, Indicateurs et décision territoriale : Pourquoi? Quand? Comment? dans *Les indicateurs socioterritoriaux et les métropoles*,

- Sénécal G., Presses de l'Université Laval, Québec, Canada, p. 9-36.
- Joerin, F. 2007a., Les indicateurs entre objectivité, subjectivité et arbitraire, Colloque *La métropolisation entre théories et outils de mesure*, Colloque de l'ACFAS, 8-9 mai 2007, Université de Québec à Trois-Rivières.
- Joerin, F. 2007b. *Analyse multicritère*. Aide à la décision territoriale. Université Laval.
- Joerin, F. 2007c. *Conflits et participation*. Aide à la décision territoriale. Université Laval.
- Joerin F., Thériault M., Villeneuve P., Bégin F., 2001, « Une procédure multicritère pour évaluer l'accessibilité aux lieux d'activité », *Revue internationale de géomatique*, 11(1), pages 69-104.
- Hass, J.L., F. Brunvoll and H. Hoie, 2002. *Overview of Sustainable Development Indicators used by National and International Agencies*, OECD Statistics Working Papers, 2002-2, OECD Publishing.
- Meadows, Donnella (1998). *Indicators and Information Systems for Sustainable Development*; A Report to the Balaton Group, The Sustainability Institute, USA.
- MDDEP. *Développement durable*. [En ligne]. (Page consultée en septembre 2006). <http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/indicateurs/index.htm>
- MDDEP, 2007, *Analyse comparative de systèmes d'indicateurs de développement durable*. Bureau de coordination du développement durable du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, Québec.
- Merkle, A., Kaupenjohann, M., 2000, Derivation of ecosystemic effect indicators – method, *Ecological Modelling* 130, 39-46.
- National Round Table on the Environment and the Economy (NRTEE), 2003. *Environment and Sustainable Development Indicators for Canada; State of the Debate*, National Library of Canada, Ottawa.
- Roth, I. et Altwegg, D., 2001, *Projet Monet (Monitoring du développement durable) : Structure du système et sélection des indicateurs*; Document de travail (version provisoire), Office fédéral de la statistique, Neuchâtel.
- Schärlig Alain, 1996, *Pratiquer Electre et Prométhée : un complément à Décider sur plusieurs critères*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 173p.
- Spangenberg, J. H., Pfahl, S., and Deller, K., 2002, Toward indicators for institutional sustainability: lessons from an analysis of Agenda 21, *Ecological Indicators*, 2: 61-77.
- Sustainable Seattle, 1998. <http://www.sustainableseattle.org/Programs/RegionalIndicators/1998IndicatorsRpt.pdf>
- Valentin, A and Spangenberg J.H., 2000. A guide to community sustainability indicators. *Environmental Impact Assessment Review* 20, p. 381-392.

Annexe — Exemple de conception d'un système d'indicateurs

Extraits d'un texte publié dans les actes du Congrès international Urbistique, *Les nouvelles tendances du développement urbain intégré*, 23 au 26 mai, Montréal, 2005.

Afin d'illustrer la méthode proposée pour concevoir des systèmes d'indicateurs qui aident au diagnostic territorial, cette partie décrit son application par un

Tableau 1 : Exemple du contenu de la liste des objectifs et sous-objectifs.

Société	
Favoriser la santé et le bien-être	• Diminuer le taux de décrochage • Diminuer le taux de mortalité et de morbidité par le suicide élevé • Contrer l'exode des jeunes • etc.
Améliorer l'accessibilité et les transports	• Améliorer l'accès au fleuve Saint-Laurent • Améliorer le réseau cyclable
Etc.	• Désenclaver les territoires isolés
Économie	
Améliorer les conditions socio-économiques de la population	• Contrer l'exode et attirer des jeunes • Hausser le niveau de scolarité • Augmenter le niveau de revenu • etc.
Diversifier les activités économiques et renforcer celles déjà existantes	• Développer le tourisme sur quatre saisons • Augmenter et diversifier l'offre de produits agro-alimentaires • etc.
Etc.	
Environnement	
Protéger les milieux humides	• Augmenter les mesures de protection des milieux humides
Conserver la ressource eau	• Diminuer la consommation d'eau domestique, industrielle et commerciale • Maintenir et améliorer la qualité des cours d'eau
Favoriser les activités de mise en valeur des matières résiduelles	• Augmenter la quantité de matières résiduelles récupérées

groupe d'étudiants inscrits au programme de maîtrise de l'École supérieure en aménagement du territoire et développement régional (ESAD) de l'Université Laval*. Ce système d'indicateurs réalisé à des fins pédagogiques et expérimentales concerne la MRC (municipalité régionale de comté) de Montmagny dans la région Chaudière-Appalache au Québec. Le système d'indicateurs ne fait pas l'objet d'un mandat de la MRC et ses composantes (objectifs, indicateurs, relations, etc.) n'ont pas été validées par les acteurs locaux, même si certains d'entre eux furent tout de même consultés dans la démarche.

Le système d'indicateurs est conçu pour contribuer à la mise en œuvre d'une politique de développement durable. Il devrait ainsi aider ses utilisateurs, qui peuvent être des décideurs politiques, des membres d'associations ou des citoyens intéressés au développement de leur agglomération, à appréhender la complexité d'une gestion durable du territoire.

Lors de la **première étape**, un inventaire relativement complet des objectifs de la MRC pour les trois dimensions du développement durable (économie, environnement et société) a été réalisé en consultant différents documents émanant d'acteurs locaux et régionaux, tels que : les ministères, la Conférence régionale des élus, le Schéma d'aménagement de la MRC, le Plan d'action local pour l'économie et l'emploi produit par le Centre local de développement, ainsi que diverses associations sectorielles et groupes de citoyens. Cette liste a ensuite été discutée et validée auprès du directeur général de la MRC de Montmagny.

Tableau 2 : Exemple du lien entre objectifs et indicateurs.

Objectif ou sous-objectifs	Indicateurs
Hausser le niveau de scolarité	• Population de 15 ans et plus ayant une scolarité de plus de 9 années • Population de 15 ans et plus ayant une formation universitaire
Diminuer le taux de décrochage	• Taux de décrochage scolaire
Diminuer la proportion de personnes vivant sous le seuil de la pauvreté	• Répartition des ménages consacrant plus de 30% des leurs revenus au loyer • Proportion de personnes à faible revenu • Pourcentage de personnes bénéficiant de l'aide sociale

*Priscillia Brousseau-Doiron, Marie Pier Larose, Pierre Cambon, Eric Véronneau

Dans une démarche moins académique, il aurait été souhaitable d'élargir cette consultation sur les objectifs pour impliquer un groupe d'acteurs plus représentatif. La mise en œuvre d'une démarche participative dès les premières étapes de la conception du système d'indicateurs peut, en effet, contribuer à une utilisation plus importante, mais aussi plus pertinente, lorsque le système est ensuite mis en œuvre.

En parallèle à la réalisation de cette liste d'objectifs, une première récolte de données a été entreprise afin de réaliser des portraits économiques, sociaux et environnementaux de la région. Ce travail a permis de prendre connaissance des points forts et des points faibles de la région afin d'alimenter les réflexions et discussions sur la définition des objectifs.

Dans la **seconde étape**, des indicateurs furent associés aux objectifs retenus. Les indicateurs sont définis comme une information qui peut être associée à un sens, une direction souhaitée (Merkle et Kaupenjohann). Une différence entre deux valeurs du même indicateur doit toujours pouvoir être interprétée

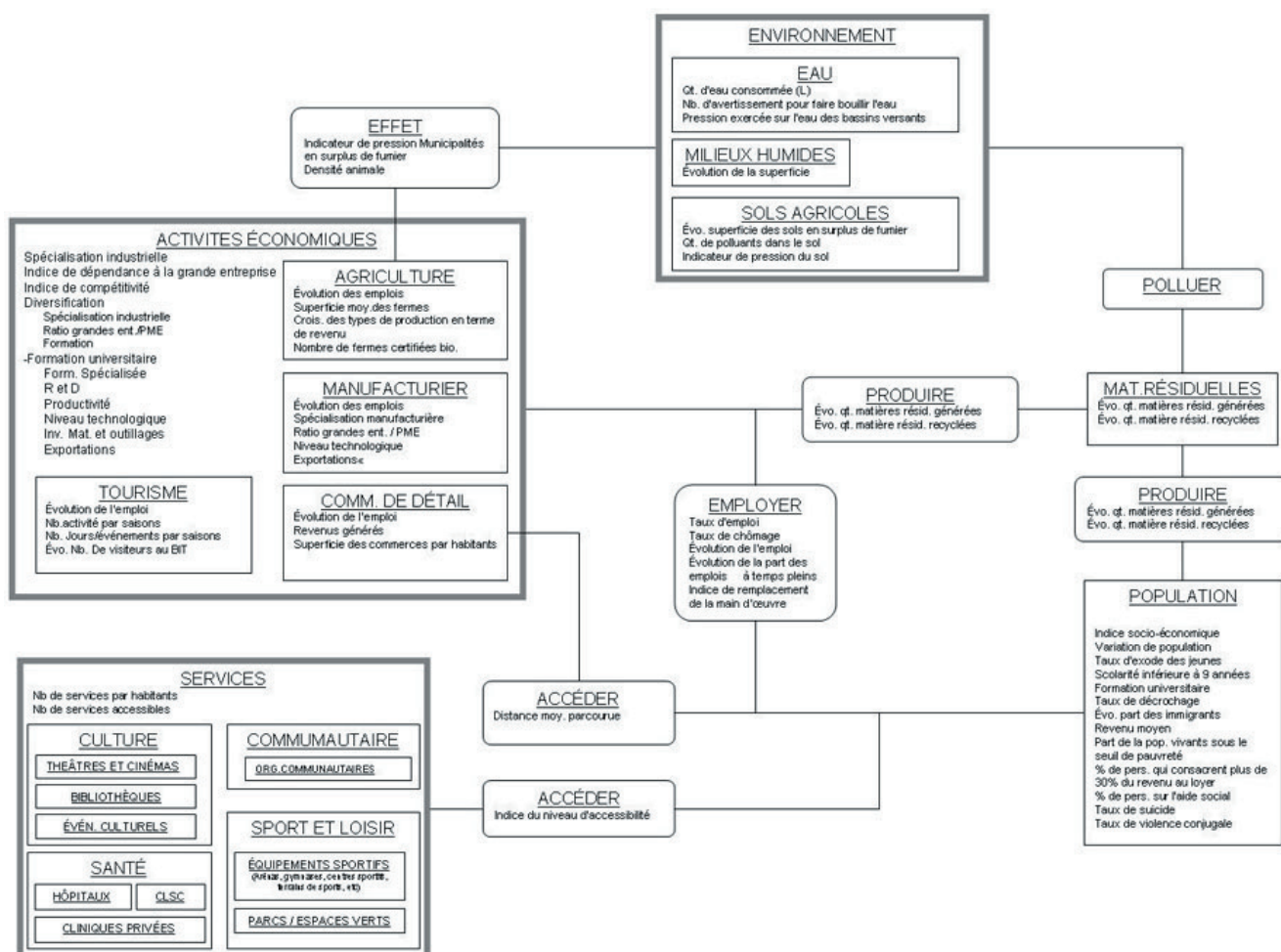
sans équivoque (positivement ou négativement) vis-à-vis des objectifs du système. Les indicateurs ne sont pas exclusivement quantitatifs (cardinaux), ils peuvent être aussi qualitatifs (ordinaux) (Spangenberg *et al.*).

Chaque indicateur est décrit par un ensemble de propriétés, principalement:

- son sens (à maximiser ou minimiser)
- son échelle spatiale
- sa période de validité
- ses sources de données
- sa méthode d'évaluation
- le ou les objectifs auxquels il est associé.

La troisième étape, la plus originale de la démarche, concerne la mise en relation des indicateurs qui exprime la complexité du système territorial. L'approche adoptée est similaire aux méthodes de modélisation utilisées pour concevoir des bases de données (entité-relation ou UML) (de Sède et Moine). Dans un premier temps, les principales composantes

Figure 1 : Schéma relationnel du système d'indicateurs. Vue d'ensemble. Les entités sont représentées par des cases rectilignes et les relations par des cases arrondies.



du système sont identifiées (entité ou objet). Ces entités sont reliées entre elles par des relations. Les indicateurs sont ainsi des propriétés des entités ou des relations.

Tel que le montre la Figure 2, le schéma relationnel ne prétend pas à l'exhaustivité. Dans cette application, les acteurs consultés considéraient que la notion d'environnement couvre trois domaines : les sols agricoles, les milieux humides et l'eau. L'air, par exemple, ne semble faire l'objet d'aucune préoccupation. De même, concernant les effets des activités économiques sur l'environnement, seuls les impacts de l'agriculture semblent être véritablement considérés. Ainsi, le schéma relationnel permet de communiquer aux utilisateurs la définition locale et contextuelle qui est donnée aux notions aussi générales que l'économie ou l'environnement. De plus, en exprimant clairement ce qui est considéré et ce qui ne l'est pas, des questions sont soulevées sur la perception initiale du système. Il s'agirait alors de revenir vers les acteurs participants pour présenter le schéma afin de le valider ou le modifier. En ce sens, la démarche d'élaboration du système d'indicateurs permet d'enrichir, consolider ou adapter les représentations que les acteurs ont du système.

La dernière étape vise directement la mise en œuvre du système d'indicateurs qui prend la forme

d'un site Internet. Dans le cadre de cette étude, seule une maquette de ce site est disponible. L'utilisateur du site peut accéder aux indicateurs par plusieurs voies : par la liste des objectifs, le schéma relationnel ou par une configuration ciblée sur certaines problématiques actuelles (l'exode des jeunes par exemple).

Le schéma relationnel est aussi utilisé pour guider l'exploration du système d'indicateurs. La représentation d'un indicateur (généralement cartographique) est associée à une liste d'indicateurs dépendant et une liste d'indicateurs influents. Une modification (évolution) de l'indicateur consulté aurait probablement, ou certainement suivant les cas, pour conséquence une modification des indicateurs dépendants. À l'inverse, une modification des indicateurs influents générerait une modification de l'indicateur consulté. Cette possibilité offerte à l'utilisateur de naviguer, d'une part, d'un indicateur à l'autre en empruntant des relations systémiques et, d'autre part, des indicateurs vers les objectifs, constitue un excellent moyen d'aborder la complexité du système, dans la mesure où ces liens ne sont pas démultipliés et se concentrent sur les relations les plus significatives pour les acteurs.

Figure 2. Schéma relationnel du système d'indicateurs. Vue partielle.

